LEANDRO F. MALLOY-DINIZ
DANIEL FUENTES
PAULO MATTOS
NEANDER ABREU
Organizadores

# AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA

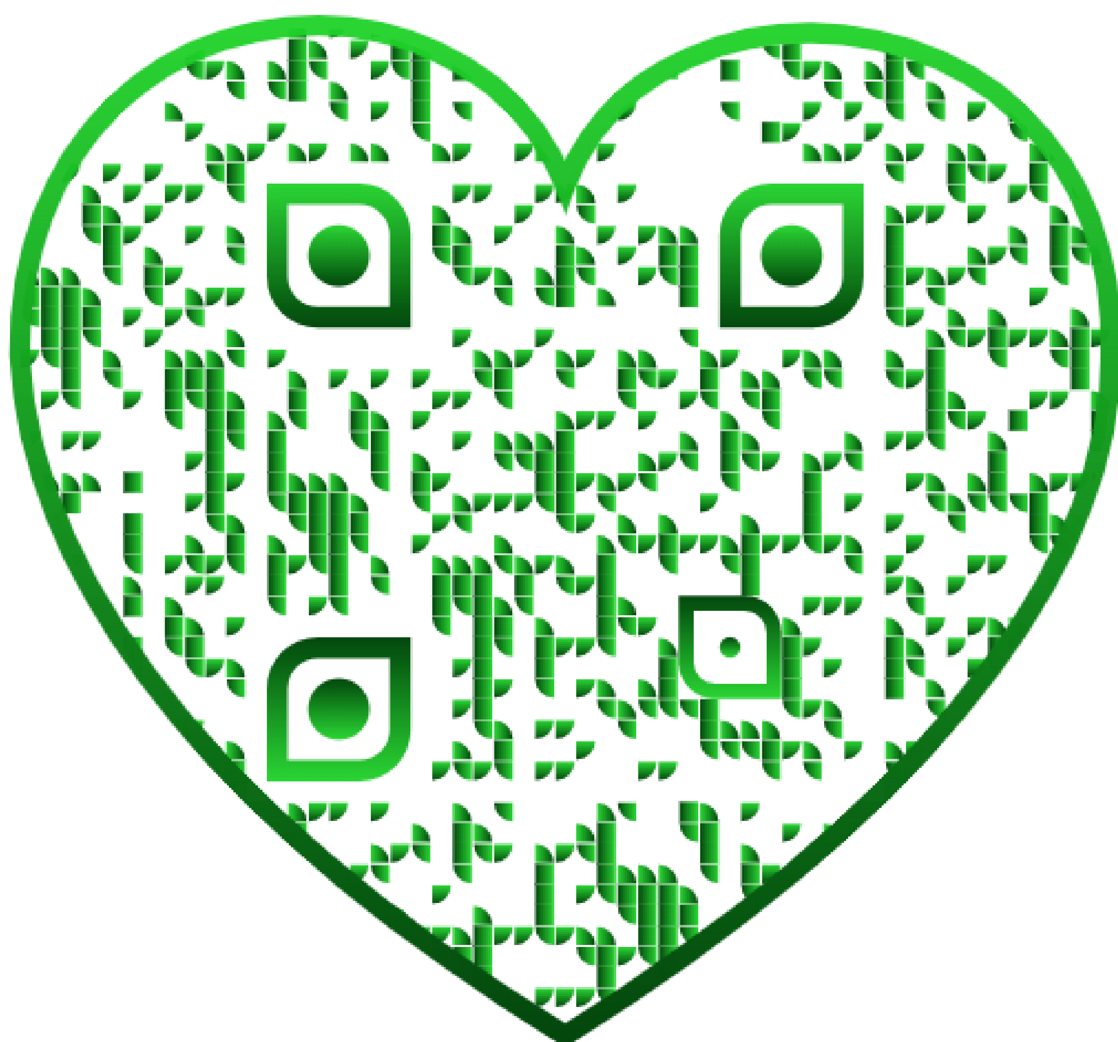
2ª Edição







Material com direitos autorais



© Artmed Editora Ltda, 2018

**Gerente editorial:** *Letícia Bispo de Lima*

**Colaboraram nesta edição:**

**Coordenadora editorial:** *Cláudia Bittencourt*
**Capa:** *Márcio Monticelli*
**Imagem de capa:** *©shutterstock.com / Tatiana Shepeleva, Illustration of the thought processes in the brain*
**Preparação do original:** *Lisandra Cássia Pedruzzi Picon*
**Projeto gráfico:** *Bookabout – Roberto Carlos Moreira Vieira*
**Editoração:** *Ledur Serviços Editoriais Ltda.*

**Desenvolvimento de eBook:** *Loope - design e publicações digitais | http://www.loope.com.br*

---

A945 Avaliação neuropsicológica [recurso eletrônico] /
Organizadores, Leandro F. Malloy-Diniz ... [et al.]. – 2. ed. –
Porto Alegre : Artmed, 2018.

Editado também como livro impresso em 2018.
ISBN 978-85-8271-478-2

1. Neuropsicologia. I. Malloy-Diniz, Leandro F.

CDU 616.8:159.9

---

Catalogação na publicação Karin Lorien Menoncin – CRB 10/2147

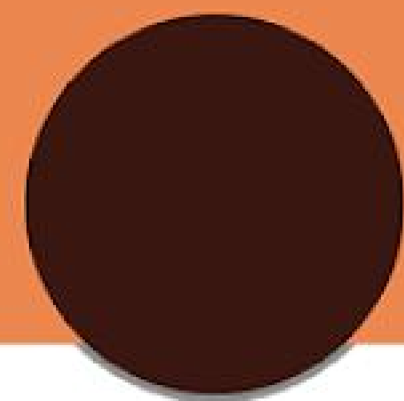



Reservados todos os direitos de publicação à
ARTMED EDITORA LTDA., uma empresa do GRUPO A EDUCAÇÃO S.A.
Av. Jerônimo de Ornelas, 670 – Santana
90040-340 – Porto Alegre – RS
Fone: (51) 3027-7000 Fax: (51) 3027-7070

SÃO PAULO
Rua Doutor Cesário Mota Jr., 63 – Vila Buarque
01221-020 – São Paulo – SP
Fone: (11) 3221-9033
SAC 0800 703-3444 – www.grupoa.com.br

É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web e outros), sem permissão expressa da Editora.

Material com direitos autorais



# Autores

**Leandro F. Malloy-Diniz**

Psicólogo, neuropsicólogo. Mestre em Psicologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Doutor em Farmacologia Bioquímica e em Farmacologia Molecular pela UFMG. Professor Associado da Faculdade de Medicina da UFMG. Consultor científico do Instituto Lumina de Neurociências aplicadas à Saúde Mental.

**Daniel Fuentes**

Psicólogo. Especialista em Neuropsicologia pelo Conselho Federal de Psicologia (CFP). Doutor pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP). Fellow pela Calgary University, Canadá. Ex-diretor do Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do Instituto de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (IPq-HCFMUSP).

**Paulo Mattos**

Psiquiatra. Especialista em Psiquiatria pela Associação Brasileira de Psiquiatria (ABP). Mestre e Doutor em Psiquiatria pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Pesquisador do Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino (IDOR).

**Neander Abreu**

Psicólogo. Especialista em Neuropsicologia pelo Conselho Federal de Psicologia (CFP). Mestre e Doutor em Neurociências e Comportamento pela Universidade de São Paulo (USP). Professor Associado do Instituto de Psicologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

---

**Adriana Foltran Polisel:** Psicóloga. Especialista em Avaliação Psicológica e Neuropsicológica pelo IPq-HCFMUSP. Supervisora do Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP.

**Adriana Munhoz Carneiro:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pelo Departamento de Neurologia do HCFMUSP, e em Terapia Cognitivo-comportamental em Saúde Mental pelo Programa Ansiedade (AMBAM), HCFMUSP. Mestre em Psicologia – Avaliação Psicológica – pela Universidade São Francisco (USF). Doutoranda em Psiquiatria no HCFMUSP. Pesquisadora do Programa de Doenças Afetivas (GRUDA), HCFMUSP.

**Adriele Wyzykowski:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pela UFBA, em Saúde Mental Coletiva pela Faculdade Ruy Barbosa (FRB), e em Terapia Cognitivo-comportamental pelo Instituto WP. Mestre em Psicologia pela UFBA. Professora da FRB.

Material com direitos autorais

**Alexandre Ferreira Campos:** Psicólogo. Mestre em Ciências da Saúde – Saúde da Criança e do Adolescente – pela Faculdade de Medicina da UFMG. Doutor em Psicologia pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas (FAFICH) da UFMG. Professor do Centro Universitário Una/MG.

**Aline Romani-Sponchiado:** Psicóloga. Especialista em Terapia Cognitivo-comportamental pelo Instituto WP/Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Mestre em Cognição Humana pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

**Alysson Massote Carvalho:** Psicólogo. Mestre e Doutor em Psicologia pela USP. Pós-doutorado em Psicologia do Desenvolvimento na University of North Carolina at Greensboro, Estados Unidos. Diretor Geral do Instituto Presbiteriano Gammon.

**Amer Cavalheiro Hamdan:** Psicólogo. Mestre em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Professor Associado do Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor do Programa de Pós-graduação em Psicologia na UFPR.

**Ana Carolina Wolf Baldino Peuker:** Psicóloga. Especialista em Psicologia Clínica. Mestre, Doutora e Pós-doutorada no Laboratório de Psicologia Experimental, Neurociências e Comportamentos (LPNeC) do Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Pesquisadora colaboradora do Centro de Pesquisa em Álcool e Drogas do Hospital de Clínicas da UFRGS. Professora e pesquisadora do Grupo de Estudos Avançados em Psicologia da Saúde (GEAPSA) do Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos).

**Ana Luiza Navas:** Fonoaudióloga. Especialista em Linguagem pela Unifesp. Mestre e Doutora em Psicologia pela University of Connecticut, Estados Unidos. Pós-doutorada em Psicolinguística na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professora Adjunta da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

**Andréa Matos Oliveira Tourinho:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pelo Instituto de Doenças Neurológicas de São Paulo (INESP). Mestre em Psicologia do Desenvolvimento pela UFBA. Psicóloga do Instituto Federal da Bahia.

**Andreza de Paiva Alencar:** Fonoaudióloga. Especialista em Audiologia pela PUC Minas.

**Annelise Júlio-Costa:** Psicóloga, farmacêutica bioquímica. Mestre em Neurociências pela UFMG. Doutoranda em Neurociências na UFMG. Membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Neuropsicologia (SBNp 2018-2019).

**Antonio de Pádua Serafim:** Psicólogo, neuropsicólogo. Doutor em Ciências pela FMUSP. Diretor do Serviço de Psicologia e Neuropsicologia e Coordenador do Núcleo Forense (NUFOR) no IPq-HCFMUSP. Professor Titular do Programa de Pós-graduação em Psicologia da Saúde da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP). Docente do Programa de Pós-graduação em Neurociências e Comportamento do Instituto de Psicologia da USP. Membro do GT ANPPEP: Tecnologia Social e Inovação: Intervenções Psicológicas e Práticas Forenses contra Violência.

**Antonio Lucio Teixeira:** Neurologista, psiquiatra. Mestre e Doutor em Biologia Celular pela UFMG. Livre-docente em Psiquiatria pela Unifesp. Professor da Faculdade de Medicina da UFMG e da McGovern Medical School, University of Texas Health Science Center at Houston, Estados Unidos.

**Blaise Christe:** Psicólogo. Especialista em Neuropsicologia e em Psicologia do Trânsito. PhD em Psicologia pela Geneva University, Suíça. Psicólogo na Unit of Traffic Medicine and Psychology, Geneva University Hospitals, Suíça.

**Breno Sanvicente-Vieira:** Psicólogo. Especialista em Terapia Cognitivo-comportamental

Material com direitos autorais

pela WP/FACCAT. Mestre em Psicologia – Cognição Humana – pela PUCRS. Doutorando em Psicologia na PUCRS. Docente do Curso de Psicologia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas.

**Bruna Gomes Mônego:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Mestre e Doutora em Psicologia pela UFRGS. Docente do Curso de Psicologia no Centro Universitário Cenecista de Osório (UNICNEC). Professora Convidada em Cursos de Especialização. Pesquisadora colaboradora do Grupo de Estudo, Aplicação e Pesquisa em Avaliação Psicológica (GEAPAP), UFRGS.

**Bruno Kluwe-Schiavon:** Psicólogo. Especialista em Terapias Cognitivo-comportamentais. Mestre em Psicologia – Cognição Humana – pela PUCRS. Doutorando em Psicologia no Laboratório de Psicofarmacologia Clínica e Experimental do Hospital Psiquiátrico Universitário de Zurique, Universidade de Zurique, Suíça. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

**Camila Luisi Rodrigues:** Psicóloga. Aprimoramento e especialização em Psicologia Hospitalar em Avaliação Psicológica e Neuropsicológica pelo IPq-HCFMUSP. Mestre em Ciências pelo IPq-HCFMUSP. Colaboradora do Projeto de Transtorno de Ansiedade na Infância e Adolescência do IPq-HCFMUSP.

**Camila Nappi Moreno Fernandes:** Psicóloga clínica. Especialista e Aprimorada em Avaliação Psicológica e Neuropsicológica pelo IPq-HCFMUSP.

**Camila Tarif Folquitto:** Psicóloga. Pós-doutorada em Psicologia da Saúde pela UMESP. Mestre em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pelo Instituto de Psicologia da USP. Doutora em Ciências pelo Instituto de Psicologia da USP.

**Camilla Monti Oliveira:** Psicóloga. Especialista em Psicologia Hospitalar e Aprimoramento em Neuropsicologia no Contexto Hospitalar pelo IPq-HCFMUSP. Mestranda no Laboratório de Psicologia Cognitiva no Programa de Psicobiologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP), USP. Psicóloga no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP), USP. Membro dos Laboratórios Integrados de Neuropsicologia (LINEU).

**Carla Jardim Serrano:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pela UFBA. Psicóloga do Hospital Universitário Professor Edgard Santos (HUPES), UFBA.

**Carolina Fuentes:** Psicóloga. Especialista em Psicopedagogia Institucional pela UMESP. Colaboradora do Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP. Pesquisadora dos LINEU/USP e Centro de Atenção Integrada em Saúde Mental (CAISM) Philippe Pinel.

**Cassio Lima:** Psicólogo. Mestrando em Psicologia do Desenvolvimento na UFBA. Coordenador técnico das atividades de pesquisa do Laboratório de Pesquisa em Neuropsicologia Clínica e Cognitiva (Neuroclic), UFBA. Psicólogo na Clínica de Neuropsicologia da Bahia e no Ambulatório de Neuropsicologia do Adulto e Idoso do HUPES/UFBA.

**Cíntia Ribeiro Martins:** Psicóloga. Especialista em Terapia Cognitivo-comportamental pelo Instituto WP, e em Avaliação Psicológica pela Universidade Paulista (UNIP). Mestre em Psicologia Social pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutoranda em Psicologia do Desenvolvimento na UFBA. Professora Auxiliar de Psicologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Pesquisadora do Neuroclic/UFBA.

**Clarissa Marceli Trentini:** Psicóloga. Especialista em Avaliação Psicológica pela UFRGS. Mestre em Psicologia Clínica pela PUCRS. Doutora em Ciências Médicas – Psiquiatria – pela UFRGS. Professora Associada dos Cursos de Graduação e Pós-graduação em Psicologia da

Material com direitos autorais

UFRGS. Coordenadora do Núcleo de Estudos em Avaliação Psicológica e Psicopatologia (NEAPP). Bolsista de produtividade em pesquisa, 1D, CNPq.

**Claudia S. Porto:** Psicóloga. Mestre em Fisiopatologia pela FMUSP. Doutora em Ciências pelo Departamento de Neurologia da FMUSP.

**Cristiana Castanho de Almeida Rocca:** Mestre em Fisiopatologia Experimental e Doutora em Ciências pela FMUSP. Psicóloga supervisora no Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP. Professora Colaboradora do Curso de Medicina da FMUSP.

**Cristiano Mauro Assis Gomes:** Psicólogo. Doutor em Educação pela UFMG. Professor do Departamento de Psicologia da UFMG. Bolsista de produtividade do CNPq.

**Daniela de Bustamante Carim:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Mestre em Psicobiologia pela Unifesp. Coordenadora do Curso de Especialização em Neuropsicologia da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro.

**Danielle de Souza Costa:** Psicóloga. Mestre e Doutora em Medicina Molecular pela UFMG. Coordenadora discente de Pesquisa, Ensino e Atendimento Clínico em Neuropsicologia no Núcleo de Investigação da Impulsividade e Atenção (NITIDA) no Hospital das Clínicas da UFMG.

**Danilo Assis Pereira:** Psicólogo. Especialista em Psicometria. Mestre em Processos Psicológicos Básicos pela Universidade de Brasília (UnB). Doutor em Neurociências pela UnB. Diretor-presidente do Instituto Brasileiro de Neuropsicologia e Ciências Cognitivas (IBNeuro). Pesquisador do CogMetrics Laboratório de Psicometria Avançada.

**Denise Balem Yates:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pela UFRGS. Mestre e Doutora em Psicologia pela UFRGS. Psicóloga do Centro de Avaliação Psicológica da UFRGS. Colaboradora do GEAPAP/UFRGS.

**Edgar Nunes de Moraes:** Geriatra. Professor Associado da UFMG. Coordenador do Núcleo de Geriatria e Gerontologia da UFMG e do Serviço de Geriatria do Hospital das Clínicas da UFMG.

**Erasmo Barbante Casella:** Neurologista da infância e adolescência. Doutor em Neurologia pela FMUSP. Chefe da Unidade de Neuropediatria do Instituto da Criança do HCFMUSP. Professor Livre-docente de Neurologia da FMUSP.

**Fabiana Saffi:** Psicóloga forense. Especialista em Psicologia Jurídica e em Avaliação Psicológica e Neuropsicológica pelo IPq-HCFMUSP. Mestre em Ciências pela FMUSP. Psicóloga-chefe do Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP. Psicóloga perita do NUFOR/IPq-HCFMUSP.

**Fábio Barbirato:** Psiquiatra. Especialista em Psiquiatra pela UFRJ/ABP e Associação Médica Brasileira (AMB). Professor da Pós-graduação em Psiquiatra da PUC-Rio. Chefe do Setor de Psiquiatria da Infância e Adolescência do Hospital Geral da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro. Coordenador do Curso de Atualização em Psiquiatra da Infância e Adolescência da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro.

**Fernanda Gomes da Mata:** Psicóloga. Mestre em Neurociências pela UFMG. Doutora em Psicologia pela Monash University, Austrália.

**Fernanda Martins Sassi:** Psiquiatra. Especialista em Transtorno de Personalidade Emocionalmente Instável pelo IPq-HCFMUSP. Médica assistente do Ambulatório Integrado de Transtornos de Personalidade e do Impulso do IPq-HCFMUSP.

**Gabriel Coutinho:** Psicólogo. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Mestre em Saúde Mental pelo Instituto de Psiquiatria (IPUB) da UFRJ. Doutor em Ciências Morfológicas pela UFRJ. Professor do Centro Universitário Celso Lisboa.

Material com direitos autorais

**Gabriela Dias:** Psiquiatra. Especialista em Saúde Mental da Infância e Adolescência pela Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro. Mestre em Psiquiatria e Saúde Mental pela UFRJ. Responsável pelo Ambulatório de Atendimento ao Pré-escolar na Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro. Professora do Curso de Atualização em Psiquiatria da Infância e Adolescência da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro.

**Gisele Ap. da Silva Alves:** Psicóloga. Mestre em Psicologia – Avaliação Psicológica – pelo Programa de Pós-graduação stricto sensu na USF (campus Itatiba). Gerente de projetos no Instituto Ayrton Senna e Consultora na Pearson – Clinical Assessment no Brasil.

**Guilherme Menezes Lage:** Bacharel em Educação Física. Especialista em Treinamento Esportivo pela UFMG. Mestre em Educação Física pela UFMG. Doutor em Neurociências pela UFMG. Professor Adjunto III da UFMG. Coordena o Núcleo de Neurociências do Movimento (NNeuroM), UFMG.

**Gustavo Gauer:** Psicólogo. Mestre em Psicologia do Desenvolvimento pela UFRGS. Doutor em Psicologia pela UFRGS. Professor Associado do Departamento de Psicologia do Desenvolvimento e da Personalidade no Instituto de Psicologia da UFRGS. Orientador de mestrado e doutorado no Programa de Pós-graduação em Psicologia da UFRGS.

**Gustavo M. Siquara:** Psicólogo, neuropsicólogo. Especialista em Saúde Mental pelo Instituto Brasileiro de Pós-graduação e Extensão (IBPEX). Mestre em Psicologia pela UFBA. Professor Assistente da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP). Professor Substituto da Universidade do Estado da Bahia (UNEB).

**Helena Vellinho Corso:** Psicopedagoga. Mestre em Psicologia da Educação pela UFRGS. Doutora em Psicologia pela UFRGS. Estágio de doutoramento, com bolsa CAPES, na Temple University, Estados Unidos. Professora da Faculdade de Educação – área Psicopedagogia – na UFRGS.

**Igor G. Menezes:** Psicometrista. Mestre e Doutor em Psicologia pela UFBA. Pós-doutorado em Psicometria e Métodos Quantitativos pelo Psychometrics Centre, University of Cambridge, Reino Unido. Professor do Instituto de Psicologia da UFBA. Senior Lecturer da International Business School, University of Lincoln, Reino Unido.

**Irani I. Lima Argimon:** Psicóloga. Especialista em Toxicologia Aplicada e em Avaliação Psicológica pela PUCRS. Mestre em Educação pela PUCRS. Doutora em Psicologia Clínica pela PUCRS. Professora Titular da Faculdade de Psicologia da PUCRS. Pesquisadora produtividade CNPq.

**Isabela Sallum:** Psicóloga. Mestre em Medicina Molecular pela UFMG.

**Ivan Sant'Ana Rabelo:** Psicólogo. Mestre em Avaliação Psicológica pela USF. Doutor em Ciências pela USP. Pós-doutorado em Psicologia pelo Laboratório Fator Humano da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente em programas de pós-graduação e atuação em Recursos Humanos.

**Jaqueline de Carvalho Rodrigues:** Psicóloga e neuropsicóloga clínica. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Mestre e Doutora em Psicologia pelo Programa de Pós-graduação em Psicologia da UFRGS. Pesquisadora do Núcleo de Estudos em Neuropsicologia Cognitiva (Neurocog), UFRGS. Membro da diretoria da SBNp Jovem.

**Jerusa Fumagalli de Salles:** Fonoaudióloga. Especialista em Linguagem. Mestre e Doutora em Psicologia pela UFRGS. Professora Associada do Instituto de Psicologia, Programa de Pós-graduação em Psicologia da UFRGS. Coordenadora do Neurocog/UFRGS. Bolsista produtividade do CNPq.

**Joana Corrêa de Magalhães Narvaez:** Psicóloga. Especialista em Dependência Química e em Psicologia Clínica pelo Contemporâneo – Instituto de Psicanálise e Transdisciplinaridade.

Material com direitos autorais

Mestre em Ciências Médicas pela UFRGS. Doutora em Ciências Médicas – Psiquiatria – pela UFRGS. Psicóloga do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Pesquisadora do **Programa** de Atendimento do **Transtorno** de **Humor Bipolar** (PROTHABI) e do Centro de Pesquisas em Álcool e Outras Drogas (CPAD). Docente Permanente do Mestrado Profissional do HCPA.

**João Carlos Alchieri:** Psicólogo. Especialista em Neuropsicologia y Demencias pela Universidad Europea Miguel Cervantes, Espanha. Mestre em Psicologia Social e da Personalidade pela PUCRS. Doutor em Psicologia do Desenvolvimento pela UFRGS. Professor Associado III da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Pesquisador do CNPq.

**João Vinícius Salgado:** Psiquiatra. Mestre em Farmacologia pela UFMG. Doutor em Neurociências pela Université Louis Pasteur de Strasbourg 1 e em Psicobiologia pela USP-RP. Professor Adjunto do Departamento de Morfologia no Instituto de Ciências Biológicas (ICB), UFMG. Preceptor de Psiquiatria no Instituto Raul Soares/Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (IRS-Fhemig).

**Jonas Jardim de Paula:** Psicólogo. Mestre em Neurociências pela UFMG. Doutor em Medicina Molecular pela UFMG. Professor da Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais. Coordenador do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Neuropsicologia.

**Jônatas Reis Bessa da Conceição:** Psicólogo. Membro do Neuroclic/UFBA e do Laboratório Language and Cognitive Development Group, Université du Luxembourg. Psicólogo da Clínica de Neuropsicologia da Bahia e do Ambulatório de Neuropsicologia do Adulto/Idoso do HUPES/UFBA.

**Jônia Lacerda Felício:** Psicóloga clínica. Mestre e Doutora em Avaliação Psicológica pelo Instituto de Psicologia da USP. Docente da Faculdade das Américas. Psicoterapeuta familiar no Serviço de Psiquiatria da Infância e Adolescência (SEPIA) do IPq-HCFMUSP.

**José Humberto da Silva-Filho:** Psicólogo clínico. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Doutor em Psicologia pela USP-RP. Professor Adjunto dos Cursos de Graduação e Pós-graduação em Psicologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Coordenador do Laboratório de Avaliação Psicológica do Amazonas da Faculdade de Psicologia da UFAM.

**Júlia Beatriz Lopes Silva:** Psicóloga. Mestre e Doutora em Saúde da Criança e do Adolescente pela Faculdade de Medicina da UFMG. Pesquisadora Associada do Laboratório de Neuropsicologia do Desenvolvimento (LND), UFMG.

**Juliana Burges Sbicigo:** Psicóloga. Mestre e Doutora em Psicologia pela UFRGS. Pós-doutorado em Psicologia em andamento na UFRGS.

**Karen Melissa Gines Mattos:** Psicóloga, neuropsicóloga. Especialista em Terapias Cognitiva e Comportamental, Neuropsicologia e Psicologia Clínica e Hospitalar em Reabilitação. Psicóloga no Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP.

**Katia Badin:** Fonoaudióloga. Professora do Curso de Atualização em Psiquiatria da Infância e Adolescência e do Curso de Atualização em Neuropsicologia da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro. Fonoaudióloga do Setor de Psiquiatria da Infância e Adolescência da Santa Casa da Misericórdia do Rio de Janeiro.

**Lafaiete Moreira:** Neuropsicólogo. Mestre em Medicina Molecular pela UFMG. Professor de Psicologia e Coordenador do Curso de Especialização em Neuropsicologia da Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC). Coordenador do Núcleo de Neuropsicologia do Envelhecimento do Instituto Ilumina Neurociências Aplicadas à Saúde Mental.

**Laís Beringhs Baroni:** Psicóloga. Especialista em Psicopatologia e Neuropsicologia pelo IPq-HCFMUSP. Monitora dos Cursos de Especialização e Aprimoramento em Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP.

Material com direitos autorais

**Laiss Bertola:** Neuropsicóloga. Doutora em Medicina Molecular pela UFMG. Professora de Psicologia do Centro Universitário Una.

**Laura de Godoy Rousseff Prado:** Neurologista. Mestre e Doutora em Neurociências pela UFMG. Professora de Neurologia do Centro Universitário de Belo Horizonte (UniBH) e da Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas), Belo Horizonte. Membro titular da Academia Brasileira de Neurologia.

**Laura Frambati:** Psicóloga clínica, psicoterapeuta.

**Leonardo Cruz de Souza:** Neurologista. Doutor em Neurociências pela Université Pierre et Marie Curie – Paris 6, França. Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da UFMG. Membro titular da Academia Brasileira de Neurologia.

**Leonor Bezerra Guerra:** Médica. Especialista em Neuropsicologia pela FUMEC. Mestre em Ciências Biológicas – Fisiologia e Farmacologia – pela UFMG. Doutora em Ciências – Morfologia – pela UFMG. Professora Associada aposentada do Setor de Neuroanatomia do Departamento de Morfologia do ICB e do Programa de Pós-graduação em Neurociências da UFMG. Coordenadora do Projeto NeuroEduca.

**Leticia Lessa Mansur:** Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela PUC-SP. Doutora em Linguística pela USP. Livre-docente pela FMUSP. Professora Associada do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP. Pesquisadora do Grupo de Neurologia Cognitiva e do Comportamento (GNCC) do Departamento de Neurologia da FMUSP.

**Luciana de Carvalho Monteiro:** Psicóloga clínica. Especialista em Avaliação Psicológica e Neuropsicológica na Instituição Hospitalar pelo Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP. Mestre em Ciências pela FMUSP. Professora Convidada do Serviço de Psicologia e Neuropsicologia do IPq-HCFMUSP.

**Luciane da Rosa Piccolo:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Mestre e Doutora em Psicologia pela UFRGS. Pós-doutorado em andamento no Programa de Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas da UFRGS. Pesquisadora associada do Neurocog/UFRGS.

**Luciane Lunardi:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pelo IPq-HCFMUSP. Mestre e Doutora em Neurociências pela Unicamp. Pesquisadora do LINEU/USP.

**Maicon Rodrigues Albuquerque:** Bacharel e Licenciado em Educação Física. Mestre em Ciências do Esporte pela UFMG. Doutor em Medicina Molecular pela UFMG. Professor Adjunto do Departamento de Esportes da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

**Maisa dos Santos Rigoni:** Psicóloga, psicanalista. Mestre em Psicologia Clínica pela PUCRS. Doutora em Psicologia pela PUCRS. Professora Adjunta do Curso de Psicologia da PUCRS.

**Manuel A. Sedo:** Psicólogo. Pós-graduado em Psicologia Experimental e Comparada pela Université de Paris-Sorbonne, Paris 1, França. Doutor em Psicologia de Aconselhamento pelo Boston College, Estados Unidos. Estágios pré e pós-doutorado em Psicologia Comunitária no Boston City Hospital (Harvard) e em Neuropsicologia no S. C. Fuller Center, Boston, Estados Unidos.

**Manuela Borges:** Psicóloga, terapeuta cognitivo-comportamental infantojuvenil. Educadora parental certificada em Disciplina Positiva pela Discipline Positive Association, Estados Unidos. Especialista em Neuropsicologia pelo CFP. Mestre em Saúde Mental pelo IPUB/UFRJ. Coordenadora de Grupo de Treinamento em Habilidades Sociais para Crianças e Adolescentes.

Material com direitos autorais

**Marcela Lima Silagi:** Fonoaudióloga. Pós-graduação em Fonoaudiologia em Neurogeriatria pelo Programa de Aprimoramento Profissional do HCFMUSP. Mestre em Ciências – Neurologia – pela FMUSP. Doutoranda em Ciências da Reabilitação no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP. Fonoaudióloga do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMSUP.

**Marcela Mansur-Alves:** Psicóloga. Mestre em Psicologia do Desenvolvimento pela UFMG. Doutora em Neurociências pela UFMG. Professora Adjunta do Departamento de Psicologia e do Programa de Pós-graduação em Psicologia: Cognição e Comportamento da UFMG.

**Marco A. Romano-Silva:** Psiquiatra. Doutor em Bioquímica pela UFMG. Professor Titular de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da UFMG. Livre-docente em Psiquiatria pela USP.

**Margareth da Silva Oliveira:** Psicóloga. Mestre em Psicologia Clínica pela PUCRS. Doutor em Ciências pela Unifesp. Professora Titular da PUCRS.

**Maria Aparecida Camargos Bicalho:** Médica. Especialista em Clínica Médica, Medicina Intensiva e Geriatria. Mestre e Doutora em Ciências pela UFMG. Professora do Departamento de Clínica Médica da UFMG. Médica da Fundação Hospitalar de Minas Gerais (FHEMIG). Preceptora da Residência Médica em Geriatria e Psiquiatria do Hospital das Clínicas da UFMG. Vice-coordenadora do Serviço de Geriatria do Hospital das Clínicas da UFMG.

**Maria Cecilia Fernandes Silva:** Psicóloga. Mestre em Psicologia Clínica pela PUC-SP. Psicóloga colaboradora do Serviço de Psicoterapia e coordenadora do Ambulatório de Família (AMFAM) do IPq-HCFMUSP. Membro filiado do Instituto Durval Marcondes da Sociedade Brasileira de Psicanálise de São Paulo (SBPSP).

**Maria Joana Mader-Joaquim:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia. Treinamentos em Neuropsicologia no Chalfont Centre for Epilepsy, Reino Unido, e no Minnesota Epilepsy Group, Estados Unidos. Mestre e Doutora em Ciências pela FMUSP. Neuropsicóloga do Serviço de Psicologia e do Serviço de Epilepsia do Complexo Hospital de Clínicas da UFPR.

**Mario Louzã:** Psiquiatra. Doutor em Medicina pela Universidade de Würzburg, Alemanha. Médico assistente, coordenador do Programa de Esquizofrenia (PROJESQ) e do Programa de Déficit de Atenção e Hiperatividade no Adulto (PRODATH) do IPq-HCFMUSP.

**Marisa Teixeira Daniel:** Fonoaudióloga. Pós-graduada em Voz pelo Incisa/IMAM.

**Maurício da Silva Fonseca:** Psicólogo. Psicólogo do Complexo Comunitário Vida Plena.

**Mônica Carolina Miranda:** Psicóloga, neuropsicóloga. Mestre e Doutora em Ciências pela Unifesp. Professora Afiliada da Unifesp-EPM. Professora Titular da Universidade Ibirapuera (UNIB).

**Natália Bezerra Mota:** Psiquiatra. Mestre e Doutora em Neurociências pelo Instituto do Cérebro/UFRN. Pós-doutorado em Neurociências em andamento no Instituto do Cérebro/UFRN.

**Natália Canário:** Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia pela UFBA. Mestre em Psicologia do Desenvolvimento pela UFBA. Professora da Pós-graduação da Faculdade Devry/Ruy Barbosa e da Faculdade da Cidade do Salvador. Neuropsicóloga da Clínica de Neuropsicologia da Bahia e do Instituto Luria de Neuropsicologia.

**Natalia Soncini Kapckzinski:** Psicóloga. Mestre em Psiquiatria e Doutora em Psiquiatria e Ciências do Comportamento pela UFRGS. Pós-doutorado *fellow* em Neuropsicologia no St. Joseph's Heathcare Hamilton (SJHH), Canadá.

**Paulo Henrique Paiva de Moraes:** Psicólogo. Especialização em Neuropsicologia pela FUMEC. Mestre em Neurociências pelo Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Doutorando em Medicina Molecular na Faculdade de Medicina da UFMG.

Material com direitos autorais

**Rafaela Teixeira de Ávila:** Psicóloga. Mestre em Medicina Molecular pela UFMG. Doutoranda em Medicina Molecular pela UFMG.

**Regina Luísa de Freitas Marino:** Psicóloga. Neuropsicóloga certificada pela SBNp. Mestre em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Doutoranda em Distúrbios do Desenvolvimento na Universidade Presbiteriana Mackenzie.

**Ricardo Moura:** Psicólogo. Mestre em Ciências da Saúde pela UFMG. Doutor e pós-doutorado em Neurociência pela UFMG. Professor Adjunto do Departamento de Processos Psicológicos Básicos e orientador do Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento do Instituto de Psicologia da UnB.

**Rodrigo Grassi-Oliveira:** Psiquiatra. Mestre em Psicologia Cognitiva pela PUCRS. Doutor em Psicobiologia pela PUCRS. Livre-docente em Psiquiatria pela Unifesp. Professor da Escola de Medicina da PUCRS. Pesquisador do Instituto do Cérebro (InsCer). Docente permanente do Programa de Pós-graduação em Psicologia e do Programa de Pós-graduação em Medicina – Neurociência da PUCRS. Pesquisador 1D do CNPq.

**Rodrigo Ribeiro dos Santos:** Geriatra. Mestre em Fisiologia e Farmacologia pela UFMG. Doutor em Neurociências – Neuropsiquiatria – pela UFMG. Professor Adjunto de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da UFMG.

**Tharsila Moreira Gomes da Costa:** Fonoaudióloga. Pós-graduação em Fonoaudiologia em Neurogeriatria pelo HCFMUSP. Fonoaudióloga do HCFMUSP.

**Thayana Duarte:** Psicóloga clínica. Especialista em Terapia Analítico-comportamental pelo Centro Universitário Jorge Amado (Unijorge). Pesquisadora do Neuroclic/UFBA.

**Tiago Figueiredo:** Psiquiatra. Especialista em Transtorno do Controle dos Impulsos pelo IPq-HCFMUSP. Mestrando em Psiquiatria Clínica no IPUB/UFRJ. Pesquisador do Grupo de Déficit de Atenção (GEDA) do IPUB/UFRJ. Médico do Centro de Neuropsicologia Aplicada (CNA) do IDOR.

**Vanessa Stumpf Heck:** Psicóloga. Mestre e Doutora em Psicologia pela UFRGS. Pós-doutorado em andamento na FFCLRP/USP.

**Victor Polignano Godoy:** Graduando em Psicologia na UFMG. Membro do LINC-INCT-MM. Estagiário no Ilumina. Monitor de Avaliação Psicológica na UFMG. Presidente da SBNp Jovem (2017-2019).

**Vitor Geraldi Haase:** Psicólogo. Doutor em Psicologia Médica pela Ludwig-Maximilians-Universität München, Alemanha. Professor titular do Departamento de Psicologia da UFMG.

**Viviane Martins Cazita:** Fonoaudióloga. Especialista em Voz pela Incisa/IMAM.

**Wanessa Gabrielli:** Graduanda em Psicologia na Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG). Bolsista de Iniciação Científica pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig). Pesquisadora do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Neuropsicologia (LABEP Neuro).

**Wellington Borges Leite:** Neurologista. Especialista em Neurociência e Comportamento pela UFMG. Mestre em Neurociências pela UFMG

**Yuri Eduardo Gomes de Santana:** Psicólogo. Mestrando em Psicologia do Desenvolvimento na UFBA. Membro do Neuroclic/UFBA. Psicólogo do Ambulatório de Neuropsicologia do Adulto/Idoso do HUPES/UFBA.

Material com direitos autorais



# Apresentação

Quase oito anos se passaram desde a primeira edição deste livro, que se revelou de imensa utilidade e enorme alcance em termos do público consumidor. Não é de admirar, tendo em vista o notável espaço que as neurociências obtiveram nos últimos anos, e, dentro destas, a neuropsicologia, área que não só provê a interligação de praticamente todos os campos que lidam com o cérebro e o comportamento, como reveste os novos (e mesmo os já conhecidos) achados de significado. A neuropsicologia fornece a lente através da qual os processos cognitivos e afetivo-emocionais podem ser apreendidos, o que se torna de suma importância, pois integra dados que vêm de inúmeras outras fontes (como anatomia, biologia, genética, medicina, entre outras), de forma a compreender o comportamento único de um sujeito, ou os dados obtidos com estudos de grupo.

A preocupação em transladar os diferentes níveis de funcionamento em comportamentos, considerando as manifestações neuropsicológicas como endofenótipos e aprendizagens impostas pelo meio, e entender tudo isso à luz da neuroanatomia e da neurodinâmica funcional, está se tornando, como não poderia deixar de ser, a exigência maior neste momento em que os conhecimentos avançaram tanto. Acompanhando essa exigência, vem ocorrendo uma demanda crescente da avaliação neuropsicológica como instrumento de auxílio ao diagnóstico, particularmente ao diagnóstico diferencial, para o estabelecimento de prognósticos, a seleção dos medicamentos mais adequados para um dado paciente ou os pacientes que mais se beneficiariam ou teriam risco cognitivo ao serem submetidos a certas técnicas de tratamento, inclusive reabilitação neuropsicológica e cognitiva. Embora essas aplicações da avaliação sejam as clássicas, hoje não são apenas os neurologistas e os neurocirurgiões que fazem essa solicitação, mas também psiquiatras e profissionais de outras áreas da medicina, além de educadores, advogados e inúmeros outros.

Com o incremento da demanda, houve um aumento também na procura de psicólogos e outros profissionais das áreas da saúde, educação, justiça, etc., pelos conhecimentos necessários para que os pacientes/clientes sejam entendidos e ajudados. Isso se refletiu na extraordinária frequência de profissionais não médicos nos congressos em que os temas relacionados aos efeitos das doenças e transtornos vão ser abordados, e em uma explosão de cursos de Neuropsicologia por todos os cantos do País. E é aqui, nessa busca de conhecimentos aplicados à prática, que um livro como este encontra seu endereço mais certeiro.

Hoje, não é possível para alguém que ainda não domina este campo ou domina mas não está em constante contato com as instituições de ensino e pesquisa (que, afinal, são aquelas que proveem a formação daqueles que vão ensinar, em última análise), se orientar/direcionar dentro da vastíssima literatura que inunda os periódicos científicos ou

Material com direitos autorais

de divulgação, ainda que domine a internet e mecanismos de busca de informação. Como "entender" as informações fornecidas via meios de comunicação sem entender o mínimo, que é a base neuroanatômica e funcional envolvida nos quadros, ou o que se está vendo em uma avaliação com e sem testes, o que escolher para testar, e o valor de cada achado nas diferentes etapas do desenvolvimento, inclusive no envelhecimento normal e patológico?

Este livro provê as respostas, as informações necessárias para se estabelecerem, sistematizarem ou se solidificarem os conhecimentos neste vasto e importante campo teórico e prático, reforçando o valor da neuropsicologia e da avaliação neuropsicológica em nosso país.

A velocidade com que o tempo passou desde os primórdios da instalação da neuropsicologia, inicialmente como um setor de auxílio diagnóstico dentro da Divisão de Neurocirurgia Funcional (antigo Centro de Neuropsicocirurgia) no Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IPq-FMUSP), em 1971, a árdua conquista do campo para além dos muros do hospital, os primeiros estágios e treinamentos de psicólogos para outras instituições, as primeiras participações e apresentações de trabalhos neuropsicológicos em congressos médicos, a conquista de profissionais e instituições de peso que também criaram seus cursos e formaram pessoas, faz com que tudo isso pareça hoje muito distante. Quem vê a área gigante que é a neuropsicologia hoje talvez não se dê conta do quanto muitos dos autores deste livro fazem parte da história que construiu este campo no Brasil e de quanto amor têm pelo campo, pois continuam a deixar de lado as horas de trabalho e de convívio com a família em prol do ensino e da disseminação destes conhecimentos.

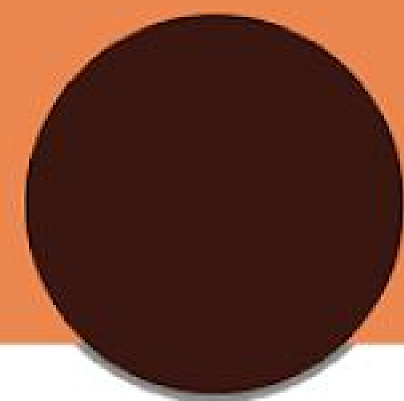
Vale também parabenizar a Artmed Editora pelo interesse e esforço em atualizar as edições, dando oportunidade aos autores de refinar e adequar os capítulos aos dias de hoje – o valor destes, traduzidos em avanços tecnológicos e em integração de conhecimentos, ultrapassa em muito o que se apresentava na época da primeira edição, cabendo introduzi-los nos capítulos.

Usando as mesmas palavras que empreguei na edição anterior, é com muita honra e satisfação imensa que vejo o lançamento deste livro em que os diversos aspectos que devem ser levados em consideração na avaliação neuropsicológica são contemplados: a psicometria, as funções e os diferentes domínios de investigação, o que se espera e o que se vê como problema ou patologia nas diferentes etapas do desenvolvimento ao longo da vida, a aplicabilidade do exame, as pesquisas feitas com testes na nossa população entre outros.

A escolha dos temas e dos autores é ainda mais completa e feliz, pois estes últimos representam o que há de mais sério e comprometido com a profissão, o ensino e a pesquisa em neuropsicologia em nosso país. Como os leitores terão a oportunidade de ver, eles foram adiante nos conhecimentos e, generosamente, abrem fronteiras. Assim, estende-se ainda mais a aplicabilidade da avaliação neuropsicológica e se fundamentam e solidificam as práticas e subespecialidades, além de atraírem novas pessoas para o campo.

*Candida Helena Pires de Camargo*
Psicóloga. Especialista em Psicologia Clínica e Neuropsicologia
pelo Conselho Federal de Psicologia (CFP).
Ex-diretora do Serviço de Psicologia e Neurologia do IPq-HCFMUSP.

Material com direitos autorais



# Sumário


**Parte I**

AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA E FUNDAMENTOS DE PSICOMETRIA

1 Contrastando avaliação psicológica e neuropsicológica: acordos e desacordos
MARCELA MANSUR-ALVES

2 O neuropsicólogo e seu paciente: a construção de uma prática
MARIA JOANA MADER-JOAQUIM

3 Neuropsicometria: modelos nomotético e idiográfico
VITOR GERALDI HAASE, GUSTAVO GAUER E CRISTIANO MAURO ASSIS GOMES

4 Psicometria aplicada à neuropsicologia
IGOR G. MENEZES E JOÃO CARLOS ALCHIERI

5 Princípios gerais de métodos de estudo de caso
DANILO ASSIS PEREIRA E ADRIANA MUNHOZ CARNEIRO

**Parte II**

PRINCÍPIOS GERAIS DA AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA E DOMÍNIOS ESPE CÍFICOS

6 Avaliação da inteligência e seus desafios
REGINA LUÍSA DE FREITAS MARINO, GISELE AP. DA SILVA ALVES

7 Linguagem
LETICIA LESSA MANSUR, THARSILA MOREIRA GOMES DA COSTA, MARCELA LIMA SILAGI

8 Memória
NEANDER ABREU, CASSIO LIMA, GUSTAVO M. SIQUARA, ADRIELE WYZYKOWSKI, MAURÍCIO DA SILVA FONSECA

9 Atenção
GABRIEL COUTINHO, PAULO MATTOS, NEANDER ABREU

10 O exame das funções executivas
LEANDRO F. MALLOY-DINIZ, ISABELA SALLUM, DANIEL FUENTES, LAÍS BERINGHS BARONI, DANIELLE DE SOUZA COSTA, JONAS JARDIM DE PAULA

11 Praxia e visioconstrução
LAFAIETE MOREIRA, JONAS JARDIM DE PAULA

12 Cognição numérica
ANNELISE JÚLIO-COSTA, JÚLIA BEATRIZ LOPES SILVA, VITOR GERALDI HAASE, RICARDO MOURA


Material com direitos autorais

**13** Leitura e escrita
JERUSA FUMAGALLI DE SALLES, JAQUELINE DE CARVALHO RODRIGUES, HELENA VELLINHO CORSO

**14** Comportamento motor
BLAISE CHRISTE, MAICON RODRIGUES ALBUQUERQUE, GUILHERME MENEZES LAGE

**15** Cognição social
LUCIANA DE CARVALHO MONTEIRO, MARIO LOUZÃ

**16** Julgamento e tomada de decisão
BRUNO KLUWE-SCHIAVON, BRENO SANVICENTE-VIEIRA, RODRIGO GRASSI-OLIVEIRA

**17** Reconhecimento de emoções
DANIEL FUENTES, LUCIANE LUNARDI, CRISTIANA CASTANHO DE ALMEIDA ROCCA

**18** A avaliação da personalidade e sua contribuição à avaliação neuropsicológica
DANIEL FUENTES, CAMILA NAPPI MORENO FERNANDES, FERNANDA MARTINS SASSI, LAURA FRAMBATI, JÔNIA LACERDA FELÍCIO, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**19** Habilidades sociais
CRISTIANA CASTANHO DE ALMEIDA ROCCA, ADRIANA FOLTRAN POLISEL, KAREN MELISSA GINES MATTOS E MARIA CECÍLIA FERNANDES SILVA

**Parte III**

AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA NO DESENVOLVIMENTO

**20** Avaliação neuropsicológica e desenvolvimento cognitivo na pré-escola
DANIELA DE BUSTAMANTE CARIM, ISABELA SALLUM, GABRIELA DIAS, KATIA BADIN, FÁBIO BARBIRATO

**21** Avaliação neuropsicológica infantil
MÔNICA CAROLINA MIRANDA, MANUELA BORGES, CRISTIANA CASTANHO DE ALMEIDA ROCCA

**22** Avaliação neuropsicológica de adultos
DANIEL FUENTES, NEANDER ABREU, CAMILLA MONTI OLIVEIRA, CÍNTIA RIBEIRO MARTINS, YURI EDUARDO GOMES DE SANTANA, CARLA JARDIM SERRANO

**23** Avaliação neuropsicológica do envelhecimento
PAULO MATTOS, GABRIEL COUTINHO

**Parte IV**

CONTRIBUIÇÕES DA AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA

**24** Avaliação neuropsicológica no contexto da neurologia e da psiquiatria infantil
ERASMO BARBANTE CASELLA, WELLINGTON BORGES LEITE, TIAGO FIGUEIREDO, PAULO MATTOS

**25** Neurologia de adultos e idosos
LAURA DE GODOY ROUSSEFF PRADO, ANTONIO LUCIO TEIXEIRA, LEONARDO CRUZ DE SOUZA

**26** Geriatria
EDGAR NUNES DE MORAES, MARIA APARECIDA CAMARGOS BICALHO, RODRIGO RIBEIRO DOS SANTOS

**27** Aplicações do exame neuropsicológico à psiquiatria
NATALIA SONCINI KAPCZINSKI, ANA CAROLINA WOLF BALDINO PEUKER, JOANA CORRÊA DE MAGALHÃES NARVAEZ

**28** A contribuição da neuropsicologia para a fonoaudiologia
ANA LUIZA NAVAS

**29** Práticas forenses
ANTONIO DE PÁDUA SERAFIM, FABIANA SAFFI

**30** Práticas esportivas
GUILHERME MENEZES LAGE

Material com direitos autorais

**31** Contribuições da avaliação neuropsicológica na educação
ALYSSON MASSOTE CARVALHO, LEONOR BEZERRA GUERRA

**Parte V**
ESTUDOS NO CONTEXTO BRASILEIRO

**32** Escala Barkley de Disfunções Executivas – versão longa de autorrelato (BDEFS-lar)
VICTOR POLIGNANO GODOY, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**33** Variantes da Figura Complexa de Taylor
JONAS JARDIM DE PAULA

**34** Escala Wechsler de Inteligência para Crianças (WISC-IV)
GISELE ALVES, REGINA LUÍSA DE FREITAS MARINO

**35** Adaptação brasileira da Escala Wechsler Abreviada de Inteligência (WASI)
VANESSA STUMPF HECK, DENISE BALEM YATES, CLARISSA MARCELI TRENTINI

**36** Torre de Londres e Torre de Hanói
JONAS JARDIM DE PAULA, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**37** Teste de Trilhas Coloridas no Brasil (Color Trails Test)
IVAN SANT'ANA RABELO

**38** Trail Making Test
AMER CAVALHEIRO HAMDAN

**39** Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT)
JONAS JARDIM DE PAULA, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**40** Figura Complexa de Rey
RAFAELA TEIXEIRA DE ÁVILA

**41** Iowa Gambling Task (IGT)
PAULO HENRIQUE PAIVA DE MORAES, CAROLINA FUENTES, CAMILA LUISI RODRIGUES, CAMILA TARIF FOLQUITTO, CRISTIANA CASTANHO DE ALMEIDA ROCCA, DANIEL FUENTES, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**42** Children Gambling Task (CGT)
FERNANDA GOMES DA MATA, PAULO HENRIQUE PAIVA DE MORAES, ALEXANDRE FERREIRA CAMPOS, WELLINGTON BORGES LEITE, DANIEL FUENTES, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**43** Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST)
MAISA DOS SANTOS RIGONI, BRUNA GOMES MÔNEGO, JOSÉ HUMBERTO DA SILVA-FILHO, IRANI I. LIMA ARGIMON, MARGARETH DA SILVA OLIVEIRA, CLARISSA MARCELI TRENTINI

**44** Fluência verbal
LAISS BERTOLA, NATÁLIA BEZERRA MOTA

**45** Teste pré-alfabético da capacidade de ativação do cérebro inferior e integração do cérebro superior com a penas cinco conceitos verbais e em apenas cinco minutos (Teste dos Cinco Dígitos – FDT)
MANUEL A. SEDÓ

**46** Teste Token – Versão Reduzida
LAFAIETE MOREIRA, MARISA TEIXEIRA DANIEL, ANDREZA DE PAIVA ALENCAR, VIVIANE MARTINS CAZITA, JOÃO VINÍCIUS SALGADO, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

**47** Teste de Arrumação do Armário
NEANDER ABREU, ANDRÉA MATOS OLIVEIRA, NATÁLIA CANÁRIO, JÔNATAS REIS BESSA DA CONCEIÇÃO, YURI EDUARDO GOMES DE SANTANA, THAYANA DUARTE

**48** Escala de Avaliação de Demência
CLAUDIA S. PORTO

**49** Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve – NEUPSILIN
JERUSA FUMAGALLI DE SALLES, JULIANA BURGES SBICIGO, LUCIANE DA ROSA PICCOLO

Material com direitos autorais

**50** Reading the Mind in the Eyes Test (RMET)
BRENO SANVICENTE-VIEIRA, BRUNO KLUWE-SCHIAVON, ALINE ROMANI-SPONCHIADO, RODRIGO GRASSI-OLIVEIRA

**51** Escala Geral de Atividades de Vida Diária
JONAS JARDIM DE PAULA

**52** Versão modificada do Teste de Fluência Verbal Alternada
JONAS JARDIM DE PAULA, DANIELLE DE SOUZA COSTA, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ, MARCO A. ROMANO-SILVA

**53** Questionário de Falhas Cognitivas
JONAS JARDIM DE PAULA, WANESSA GABRIELLI, DANIELLE DE SOUZA COSTA, MARCO A. ROMANO-SILVA

**54** Bateria de Avaliação da Memória Semântica (BAMS)
LAISS BERTOLA, LEANDRO F. MALLOY-DINIZ

Conheça também

Grupo A

Material com direitos autorais

# Parte I

## AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA E FUNDAMENTOS DE PSICOMETRIA

Material com direitos autorais

1

# Contrastando avaliação psicológica e neuropsicológica: acordos e desacordos[1]

**MARCELA MANSUR-ALVES**

A avaliação, empreendida com fins profissionais, consiste na melhor descrição possível, por meio de técnicas e teorias científicas particulares, dos aspectos relevantes de uma pessoa, almejando responder a questões específicas, de forma dinâmica e processual (Tavares, 2003). Conduzir um processo de avaliação está longe de ser tarefa trivial e, talvez, se constitua em uma das competências mais fundamentais a serem desenvolvidas na formação superior para as áreas da saúde. Não obstante possa haver diferenças fundamentais na condução de uma avaliação empreendida em contextos e áreas distintas, entende-se que, de maneira geral, a avaliação atende aos seguintes propósitos:

a. descrever o funcionamento atual do indivíduo, ressaltando suas forças e dificuldades, sua capacidade para viver de forma autônoma e independente e suas possibilidades de adaptação social, profissional e pessoal com vistas à minimização do sofrimento físico e psicológico;
b. identificar necessidades terapêuticas, recomendar intervenções e apontar resultados possíveis dessas intervenções;
c. contribuir para o diagnóstico diferencial de distúrbios emocionais, cognitivos e comportamentais;
d. monitorar a evolução do tratamento e identificar novas questões que possam requerer atenção profissional; e
e. oferecer devolutiva de maneira competente e empática sobre os resultados de todo o processo (Meyer et al., 2001).

A avaliação diagnóstica de características comportamentais e cognitivas faz parte da prática profissional de áreas como a psicologia, a psiquiatria, a neurologia e a neuropsicologia desde sua constituição como ciência e profissão (Anastasi & Urbina, 2000; Haase et al., 2012; Meyer et al., 2001). Todas essas áreas têm em comum o comportamento humano como objeto de estudo e aplicação. Sem dúvida, a complexidade da rede de pensamentos, emoções, comportamentos e cognições que constitui o funcionamento idiossincrático humano é condizente com a existência de práticas interdisciplinares entre essas áreas, o que, por vezes, pode ocasionar dúvidas e equívocos quanto aos limites de atuação profissional entre elas, sobretudo em se tratando da avaliação psicológica e

Material com direitos autorais

neuropsicológica. Não é à toa, portanto, que estudantes e profissionais constantemente se questionam acerca das semelhanças e diferenças entre os processos de avaliação psicológica e neuropsicológica. Nos parágrafos seguintes, tentaremos caracterizar ambos os processos e apontar algumas semelhanças e diferenças entre eles. Ressalto que não há a pretensão de esgotar as discussões acerca da temática, mas busca-se oferecer uma primeira sistematização para essa questão.

## CARACTERIZANDO A AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA E A AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA

Partindo de uma análise mais ampla, a avaliação psicológica (AP) pode ser vista como área da psicologia e como atividade levada a cabo em contextos de prática profissional. Como área, a AP pode ser considerada uma das mais antigas da ciência psicológica. Seus primórdios remontam ao final do século XIX, e seu surgimento esteve diretamente associado ao desenvolvimento de métodos científicos objetivos para quantificação e mensuração dos fenômenos psicológicos, especialmente aplicados aos campos da educação e seleção de pessoas (Anastasi & Urbina, 2000). Por ter, em sua origem, se voltado à elaboração de testes psicológicos e à psicometria, a AP se viu circunscrita à denominação de área aplicada. Para além da visão simplista que muitas vezes perpassa a compreensão de outros profissionais, leigos, estudantes de psicologia e dos próprios psicólogos, a AP não pode ser entendida como uma área técnica, dedicada exclusivamente à produção de instrumentos para uso por psicólogos (Primi, 2010). Trata-se de uma área intrinsecamente responsável por possibilitar que teorias psicológicas possam ter seus postulados teóricos testados, falseados ou corroborados a partir de sua operacionalização em eventos observáveis (Primi, 2003).

Entretanto, é como processo que a AP se confunde com a avaliação neuropsicológica (AN). A AP constitui-se em um processo dinâmico e sistemático de conhecimento a respeito do funcionamento psicológico das pessoas, gerado a partir de demandas e perguntas específicas, de maneira a orientar ações e decisões futuras (Primi, 2010). A condução de uma AP deve estar sempre pautada em métodos, técnicas e teorias psicológicas cientificamente reconhecidos. Conforme apontado no início deste capítulo, o processo de avaliação tem propósitos gerais, que passam por adaptações de acordo com as demandas do contexto em que é conduzido. Como os usos e as aplicações da AP são, na atualidade, os mais variados, incluindo os contextos de clínica, escolar, hospitalar, organizacional, jurídico, esportivo e de trânsito, também são diversas as demandas que o profissional encontra em cada um deles, sendo, pois, essencial que tenha conhecimento aprofundado dos métodos, das pesquisas, das teorias e da legislação pertinente à condução da avaliação psicológica em cada contexto.

Já a AN é uma atividade que emerge no campo da neuropsicologia e que consiste em um método para investigar as funções cognitivas e o comportamento, relacionando-os com o funcionamento normal ou deficitário do sistema nervoso central (SNC), com vistas a possibilitar o diagnóstico, a determinação da natureza ou etiologia dos sintomas, a gravidade das sequelas, o prognóstico, a evolução do caso e oferecer bases para a reabilitação (Haase et al., 2012). Considerando que a neuropsicologia surgiu do atendimento a pacientes com lesões cerebrais, a AN foi orginalmente concebida para avaliar indivíduos que sofreram danos cerebrais durante o período de guerra e esteve, ao longo do tempo, majoritariamente presente em consultórios, ambulatórios e hospitais (Harvey, 2012; Mäder-Joaquim, 1996, 2010; Ramos & Hamdam, 2016). Atualmente, a AN responde a demandas também advindas dos contextos educacional e forense (Lezak, 2004).

### Avaliação psicológica e neuropsicológica: convergências e divergências

Material com direitos autorais

Tanto a AP quanto a AN consistem em processos complexos que envolvem a utilização de diversas ferramentas, como entrevistas, exame do estado mental, anamneses, escalas, observação em contexto clínico e em situações cotidianas, tarefas e instrumentos padronizados para investigação de diversos aspectos do funcionamento cognitivo e socioafetivo individual. Os instrumentos padronizados, que seguem procedimentos sistemáticos para construção e aplicação, são, geralmente, conhecidos como testes psicológicos (Urbina, 2007). Os testes psicológicos são ferramentas padronizadas, cujos resultados são interpretados com relação a uma norma, que toma como base o desempenho de um grupo como parâmetro para interpretação do funcionamento individual (Hutz, 2015). Desde os seus primórdios e mais acentuadamente a partir das décadas de 1970 e 1980, a preocupação com a qualidade psicométrica do teste psicológico, por meio da investigação sistemática dos parâmetros de validade e fidedignidade, é constante no campo da AP. No Brasil, essa preocupação assumiu *status* de regulamentação por meio de resolução do Conselho Federal de Psicologia (CFP), em 2003 (CFP, 2003; Reppold & Gurgel, 2015). Embora os testes psicológicos sejam ferramentas importantes e recorrentes em processos de AP, esta não se resume à utilização deles. Há muitos profissionais que realizam processos inteiros de AP sem recorrer a testes psicológicos. O uso do teste psicológico em um processo de AP deve estar pautado em uma análise da demanda (ou seja, da melhor forma de respondê-la) e do custo-benefício de usá-lo naquele processo em particular (Meyer et al., 2001). Não há testes disponíveis e/ou confiáveis para tudo o que se quer avaliar e tampouco todo e qualquer aspecto do funcionamento individual depende unicamente de um teste para ser avaliado de forma confiável e clinicamente útil. Aqui, faz-se importante uma ressalva: o processo de AP não se baseia somente no uso de testes psicológicos. Porém, segundo a Lei Federal nº 4.119/62, constitui função privativa do psicólogo a utilização de métodos e técnicas psicológicas com objetivos de diagnóstico psicológico, orientação e seleção profissional, orientação psicopedagógica e solução de problemas de ajustamento (Brasil, 1962, Art 13º. § 1). Em outras palavras, seguindo a interpretação corrente dessa lei, entende-se que, quando um instrumento de avaliação é definido pelo CFP como teste psicológico, ele só pode ser usado por psicólogos. Essa é uma diferença entre a AP e a AN: como nem todo especialista em neuropsicologia tem formação superior em psicologia (a neuropsicologia é, por definição, um campo de atuação e pesquisa interdisciplinar), nem todo especialista em neuropsicologia poderia usar testes psicológicos em um processo de AN, ao passo que todo e qualquer psicólogo tem permissão legal para uso de testes psicológicos em um processo de AP. Destaca-se que essa não é uma questão isenta de controvérsias. Tais controvérsias vão desde as diferentes formas de interpretação da lei a discussões relativas ao estabelecimento de critérios para formação superior em AP e à necessidade e viabilidade de processos de certificação dos profissionais já formados, objetivando, se não solucionar, ao menos minimizar os impactos éticos, sociais e legais da formação, por vezes insuficiente, superficial e inconsistente em AP no Brasil (Noronha et al., 2010). Não obstante, cabe ressaltar que, em processos de NA, é comum que o profissional inclua, como fonte de informação complementar, resultados de exames de neuroimagem, que podem auxiliar na investigação dos substratos neurais de processos cognitivos específicos (Ramos & Hamdam, 2016). A interpretação adequada dos exames de neuroimagem exige conhecimentos específicos sobre estrutura e função do SNC, que, quando ausentes, podem contribuir para a construção de inferências equivocadas, superficiais e estatísticas sobre a relação cérebro-comportamento (Ramos & Hamdam, 2016).

Outro ponto que merece atenção é quanto ao uso de análises quantitativas e qualitativas em AP e AN. Nas primeiras, a atenção se volta à comparação do indivíduo com um grupo normativo ou de critério (abordagem nomotética); ao passo que, na segunda, não se objetiva verificar a *performance* do indivíduo relativa ao grupo, mas sim comparar sua própria *performance* em momentos e situações diferentes (abordagem idiográfica) (Haase, Gauer, &

Material com direitos autorais

Gomes, 2010). Frequentemente se advoga que a AN extrapola a questão quantitativa para incluir complementarmente a análise qualitativa. Grande parte dos primeiros métodos de avaliação na neuropsicologia estiveram baseados na neurologia comportamental e no modelo médico. Assim, pois, os métodos tradicionalmente usados na AN eram de natureza qualitativa e largamente baseados em normas internas, informalmente elaboradas, com base em estudos de caso (Franzen, 2013). Mais recentemente, contudo, o desenvolvimento da neuropsicologia clínica e sua aproximação com modelos psicológicos dimensionais têm fomentado a aplicação das teorias psicométricas aos instrumentos de avaliação neuropsicológicos e a sofisticação progressiva das análises quantitativas na AN (Franzen, 2013; Haase et al., 2012). No que se refere ao uso de abordagens qualitativas e quantitativas na AP, essa é caracterizada por uma diversidade de estilos de pensamento que dão origem a diferentes práticas na área (Primi, 2010). Há profissionais que primam pelo uso de abordagens mais quantitativas, outros que utilizam quase que exclusivamente análises qualitativas e, ainda, os que fazem uso de ambas as abordagens de maneira complementar. Inclusive, muitos testes psicológicos possibilitam o uso simultâneo das abordagens nomotéticas e idiográficas. Pode-se citar como exemplo as Escalas Wechsler de Inteligência para crianças e adultos, respectivamente WISC e WAIS. Trata-se de um instrumento tradicionalmente de avaliação quantitativa da inteligência. Contudo, a análise dos resultados pode ser estendida muito além dos escores de QI e índices fatoriais (Tavares, 2003). Pode-se identificar o tipo de erros, respostas com conteúdos bizarros nas subprovas verbais, tipo de estratégias na solução de tarefas de aritmética e memória de trabalho, habilidades metacognitivas, entre outras. Parece, pois, plausível supor que tanto a AP quanto a AN fazem uso de análises quantitativas e qualitativas em seu processo diagnóstico. A diferença é que na AN o uso de ambas as abordagens não é somente complementar, mas tradicionalmente imprescindível.

Adicionalmente ao citado nos parágrafos anteriores, as demandas e a interpretação dos achados podem diferir entre a AP e a AN. No que se refere às demandas, para a AN elas são eminentemente clínicas e, em geral, direcionadas para:

a. diagnóstico ou detecção precoce de sintomas de transtornos do neurodesenvolvimento (p.ex., transtornos específicos de aprendizagem, transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, perfil cognitivo nas síndromes genéticas) e mudanças cognitivas decorrentes de doenças neurodegenerativas (p.ex., demências), lesão cerebral fruto de traumatismos, acidentes vasculares ou abuso de substâncias;
b. para elaboração de programas de reabilitação, acompanhamento de procedimentos cirúrgicos que possam resultar em insultos ao SNC e consequentes alterações cognitivas e comportamentais; e
c. procedimentos legais que envolvam documentar incapacidades mentais de pessoas com lesões ou doenças que afetem o SNC (Mäder-Joaquim, 2010; Ramos & Hamdam, 2016).

Não obstante a AP poder decorrer de demandas clínicas para diagnóstico, detecção precoce de sintomas ou dificuldades cognitivas e emocionais, e preparação psicológica para a realização de procedimentos cirúrgicos (p.ex., cirurgia bariátrica), muitas das demandas que chegam para essa avaliação não são clínicas. Elas podem ser resultantes de uma necessidade de autoconhecimento (p.ex., orientação profissional) ou de tomada de decisão acerca da aptidão ou preparação psicológica do indivíduo para adaptação a vários contextos (como para habilitação veicular no trânsito, concessão de porte de armas ou seleção de pessoas em contextos de instituições ou organizações). No campo da clínica, independentemente da procedência da demanda, tanto a AP quanto a AN se pautam em um trabalho investigativo, em que o enfoque principal é o teste de hipóteses, o diagnóstico, o prognóstico e a indicação de condutas terapêuticas. Todavia, o teste de hipóteses e o

Material com direitos autorais

processo inferencial e interpretativo na AN são realizados em função de modelos neurocognitivos, de correlação estrutura-função, ou seja, os resultados são interpretados sempre a partir de correlatos entre as funções cognitivas, executivas e os comportamentos com a topografia e o funcionamento do SNC (Haase et al., 2012). Na AP, são as teorias e os modelos psicológicos aqueles que embasam a elaboração de hipóteses e as interpretações acerca dos achados, sem que o profissional tenha de recorrer a modelos explicativos neurobiológicos. Faz-se importante, contudo, destacar que nem sempre o processo de AP está baseado no teste de hipóteses e na investigação mais detalhada acerca do funcionamento psicológico. Para alguns contextos e demandas, o processo de AP é muito mais sucinto, pontual, prescindindo de análises mais sofisticadas, tal como ocorre, por exemplo, no exame psicológico pericial do trânsito.

Ainda, acrescenta-se que a natureza do processo investigativo em AN pode também estar associada ao tipo de teste utilizado. Testes psicométricos que avaliam funções cognitivas (memória, atenção, linguagem) são comuns e frequentes aos dois tipos de avaliação. Entretanto, testes psicológicos expressivos (gráficos ou não), projetivos ou mesmo testes psicométricos de personalidade e interesses são comumente menos usados como ferramentas em processos de AN, embora alguns autores compartilhem da ideia de que questões relativas ao desajustamento emocional poderiam influenciar a resposta às tarefas cognitivas (Fuentes et al., 2010). Mesmo quando utilizados na AN, os testes de personalidade não são centrais nos processos ou os únicos usados, tampouco são realizadas inferências baseadas em modelos neurocognitivos, sobretudo porque, embora esses testes estejam baseados em teorias psicológicas, inferências mais lineares acerca da relação de construtos, como a personalidade, com estruturas cerebrais específicas, são limitadas pelo estado da arte atual.

## CONCLUSÃO

As avaliações psicológica e neuropsicológica constituem-se em processos fundamentais para a prática de profissionais da saúde, contribuindo não apenas para o diagnóstico, mas também para o desenvolvimento de programas ou estratégias interventivas adequadas e individualizadas. Ambas são dinâmicas, multifásicas, teoricamente embasadas e utilizam-se de testes psicológicos como uma de suas ferramentas de apoio diagnóstico. Entretanto, há diferenças importantes entre os dois processos no que se refere às diretrizes legais para uso de testes e formação profissional, aos tipos de testes utilizados, às demandas de encaminhamento, aos contextos de utilização e aos modelos teóricos que embasam o raciocínio inferencial envolvido nesses processos. Não obstante as convergências e divergências, faz-se importante destacar que os profissionais envolvidos com cada uma delas devem estar sempre atentos à necessidade de formação de qualidade, atualização constante, postura ética e humana e, acima de tudo, falibilidade do processo de avaliação e sua natureza contextual e social (Tavares, 2010).

## REFERÊNCIAS

Anastasi, A., & Urbina, S. (2000). *Testagem psicológica*. Porto Alegre: Artmed.

Brasil. Lei nº 4.119 de 27 de agosto de 1962. Dispõe sobre os cursos de formação em psicologia e regulamenta a profissão de psicólogo.

Conselho Federal de Psicologia – C FP. (2003). Resolução n. 02/2003. Disponível em: http://site.cfp.org.br/legislacao/resolucoes-do-cfp/

Franzen, M. D. (2013). *Reliability and validity in neuropsychological assessment*. (2a. ed.) New York: Springer Science & Business Media.

Material com direitos autorais

Fuentes, D., Moreno, C., Sassi, F., Frambati, L., Lacerda, J., & Malloy-Diniz, L.F. (2010). In: Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., Mattos, P., & Abreu, N. (orgs,). *Avaliação neuropsicológica* (p. 198-209). Porto Alegre: Artmed.

Haase, V. G., Gauer, G., & Gomes, C. A. (2010). Neuropsicometria: modelos nomotético e idiográfico. In: Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., Mattos, P., & Abreu, N. (orgs,). *Avaliação neuropsicológica* (p 31-37). Porto Alegre: Artmed.

Haase, V. G., de Salles, J. F., Miranda, M. C., Malloy-Diniz, L. F., Abreu, N., Argollo, N., et al. (2012). Neuropsicologia como ciência interdisciplinar: consenso da comunidade brasileira de pesquisadores/clínicos em neuropsicologia. *Neuropsicologia Latinoamericana*, *4*(4). Disponível em: htt p://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/125

Harvey, P. D. (2012). Clinical applications of neuropsychological assessment. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 14*(1), 91-99. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3341654/

Hutz, C. S. (2015). O que é avaliação psicológica – métodos, técnicas e testes. In: C. S. Hutz, C. S., Bandeira, D. R., & Trentini, C. M. (orgs). *Psicometria* (p. 11-22). Porto Alegre: Artmed.

Lezak, M. D. (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford University Press, USA.

Mäder-Joaquim, M. J. (1996). Avaliação neuropsicológica: aspectos históricos e situação atual. *Psicologia: Ciência e Profissão*, *16*(3), 12-18. Disponível em: https://dx.doi.org/10.1590/S1414-98931996 000300003

Mäder-Joaquim, M. J. (2010). O neuropsicólogo e seu paciente: introdução aos princípios da avaliação neuropsicológica. In: Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., Mattos, P. & Abreu, N. (orgs,). *Avaliação neuropsicológica* (p. 46-57). Porto Alegre: Artmed.

Meyer, G. J., Finn, S. E., Eyde, L. D., Kay, G. G., Moreland, K. L., Dies, R. R., et al. (2001). Psychological testing and psychological assessment: A review of evidence and issues. *American Psychologist*, *56*(2), 128. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.56.2.128

Noronha, A.P. P., Carvalho, L. F. de., Miguel, F. K., Souza, M. S. de., & Santos, M. A. (2010). Sobre o ensino da avaliação psicológica. *Avaliação Psicológica*, *9*(1), 139-146. Disponível em: http://pepsic.bvs alud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712010000100015&lng=pt&tlng=pt

Primi, R. (2003). Inteligência: avanços nos modelos teóricos e nos instrumentos de medida. *Avaliação Psicológica*, *2*, 67-77. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1 677-04712003000100008&lng=pt.

Primi, R. (2010). Avaliação psicológica no Brasil: fundamentos, situação atual e direções para o futuro. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *26*(25ANOS), 25-36. Disponível em: https://revistaptp.unb.br/ind ex.php/ptp/article/view/477

Ramos, A. A. & Hamdan, A. C. (2016). Avaliação neuropsicológica no Brasil. *Psicologia: Ciência e Profissão, 36*(2), 471-485.

Reppold, C.T., & Gurgel, L.G. (2015). O papel do teste na avaliação psicológica. In: Hutz, C. S., Bandeira, D. R. & Trentini, C. M. (orgs). *Psicometria* (p. 147-164). Porto Alegre: Artmed.

Tavares, M. (2010). Da ordem social da regulamentação da avaliação psicológica e do uso dos testes. *Avaliação psicológica: diretrizes na regulamentação da profissão*. Brasília: CFP, 31-56. Disponível em: http: //site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2010/09/avaliacao_psicologica_web_30-08-10.pdf

Tavares, M. (2003). Validade clínica. *Psico-USF*, *8*(2), 125-136. Disponível em: http://www.scielo.br/p df/pusf/v8n2/v8n2a04

Urbina, S. (2007). *Fundamentos de testagem psicológica.* Porto Alegre: Artmed.

---

[1] Texto originalmente publicado no *Boletim da Sociedade Brasileira de Neuropsicologia* e adaptado para o presente capítulo.

Material com direitos autorais

# 2

# O neuropsicólogo e seu paciente: a construção de uma prática

MARIA JOANA MADER-JOAQUIM

O desenvolvimento tecnológico é surpreendente nos dias de hoje. As invenções do século XX transformaram a vida do cidadão comum de um modo que, em 1900, só livros de ficção poderiam sugerir. A primeira metade do século XX viu a transformação do transporte, das carroças e dos bondes aos aviões, encurtando, assim, as distâncias entre as pessoas. A segunda metade transformou a comunicação, passando da simples carta manuscrita ao *e-mail* pela internet e, hoje, textos e imagens são transmitidos a uma velocidade inimaginável há poucas décadas. A internet revolucionou a comunicação científica e pessoal. Quais as modificações esperadas para os próximos 50 anos? Quais serão os novos hábitos diários?

As duas últimas décadas do século XX proporcionaram um avanço das técnicas de imagem para exames do corpo humano lançando luz sobre as estruturas cerebrais. Dessa forma, hoje, permitem maior precisão diagnóstica tanto de localização como de causa das doenças no sistema nervoso central (SNC). Outras áreas, como a biologia e a genética, igualmente avançaram com seus microscópios. Compreender a complexidade do funcionamento cerebral é absolutamente necessário para o bom desenvolvimento da prática clínica de psicólogos, fonoaudiólogos, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais. Em primeiro lugar é preciso compreender que as neurociências envolvem vários campos de pesquisa, abrangendo a neuroanatomia, a neurofisiologia, a neurobiologia, a genética, a neuroimagem, a neurologia, a neuropsicologia e a psiquiatria. A história do desenvolvimento das neurociências está calcada nas contribuições dos cientistas em todas essas áreas.

A *neuropsicologia*, tal como cunhada por William Osler em 1913 (Bruce, 1985), surge como a ciência de interface que enfoca a complexa organização cerebral e suas relações com o comportamento e a cognição, tanto em relação às doenças que afetam o SNC como no desenvolvimento normal. Lezak, Howieson, Loring, Hannay e Fischer (2004) definem a *neuropsicologia clínica* como a ciência aplicada que estuda a expressão comportamental das disfunções cerebrais. J. Odgen (1996) aborda o tema como o ". . . estudo do comportamento, das emoções e dos pensamentos humanos e como eles se relacionam com o cérebro, particularmente o cérebro lesado". McCarthy e Warrington (1990) enfocam a *neuropsicologia cognitiva* como um campo interdisciplinar drenando informações tanto da neurologia como da psicologia cognitiva, investigando a organização cerebral das habilidades cognitivas. O termo "função cognitiva" refere-se à integração das capacidades de percepção, ação,

Material com direitos autorais

linguagem, memória e pensamento. Mesulam (2000) define a **neurologia comportamental** como o campo de interface entre neurologia e psiquiatria que trata dos aspectos comportamentais das doenças que afetam o SNC. Embora com abordagens um pouco diferentes, todas essas disciplinas voltam seus olhares para o cérebro em relação ao comportamento.

A **avaliação neuropsicológica** consiste na "... avaliação objetiva do desempenho cognitivo, linguístico, perceptual e psicomotor de uma pessoa com o objetivo de relacionar esse desempenho com as condições funcionais e estruturais do cérebro" (Benton, 2000b). Trata-se da aplicação de técnicas de entrevista, exames quantitativos e qualitativos. O exame neuropsicológico, segundo Benton (2000b), é a extensão e o refinamento da observação clínica. Dessa forma, esse autor ressalta que um teste neuropsicológico se define por seu uso, especificamente com relação à função cerebral, e não por sua natureza.

A **história da neuropsicologia** está demarcada principalmente pelo estudo de casos clássicos, Gage, Leborne, H.M., entre os mais conhecidos. Os relatos desses casos permitiram a exploração de vários casos similares. Leonor Welt (uma das primeiras mulheres que estudou Medicina em Zurich), em 1888, analisou um de seus pacientes em conjunto com outros 10 casos relatados na literatura, associando lesões nas áreas orbitofrontais com alterações afetivas e sociais (Benton, 2000a). Essa integração pela literatura que atravessou o Atlântico levou ao desenvolvimento das técnicas de avaliação.

A primeira bateria de testes neuropsicológicos foi publicada por Rieger, um neuropsiquiatra, em 1888, em Würzburg, Alemanha. Praticamente desconhecida pela história, essa bateria de longa duração influenciou o trabalho de outros, como Poppelreuter, Goldstein e Liepmann. No início do século XX, foram desenvolvidos vários testes para avaliação de funções neuropsicológicas específicas, assim como os testes de inteligência (Binet e as escalas Wechsler) (Benton, 2000b).

Sir Francis Galton estabeleceu em Londres, em 1884, um laboratório psicométrico na International Health Exibition, que, posteriormente, foi transferido para a University College de Londres. O norte-americano James McKeen Cattell esteve com W. Wundt (Alemanha) no laboratório de psicologia experimental de Leipzig e, depois, trabalhou com Galton. Tais experiências reforçaram a psicometria nos Estados Unidos por ocasião de seu retorno. No início do século XX, na França, Alfred Binet e Theodore Simon publicaram a Escala de Inteligência Binet-Simon, estabelecendo os princípios básicos para uma bateria de avaliação psicométrica. Alexander Luria (Rússia), na década de 1960, elaborou a Teoria dos Sistemas Funcionais, trazendo uma visão mais dinâmica do funcionamento cerebral. Brenda Milner (Canadá), estudando o caso H.M., cuja cirurgia para tratamento das crises epiléticas foi realizada pelo doutor Scoville, em Hartford (Estados Unidos), estabeleceu as diretrizes para a metodologia de avaliação neuropsicológica dos atuais centros de cirurgia de epilepsia. Elisabeth Warrington (Inglaterra) enfocou basicamente a análise das funções cognitivas relacionadas às disfunções cerebrais, voltando seus métodos para a análise de habilidades complexas, seus componentes e subcomponentes. Arthur Benton (Estados Unidos) elaborou métodos de avaliação neuropsicológica com testes de memória, percepção visual e práxis construtivas. Edith Kaplan e o grupo de Boston (Estados Unidos) desenvolveram métodos de avaliação do processamento das informações nos diversos testes psicométricos, conhecidos como "Process Approach" (Benton, 2000; Kaplan, 1990; Mäder, 1996; Sattler, 1992).

O enfoque fundamentalmente localizacionista referido nas publicações antes do desenvolvimento das técnicas de neuroimagem foi embasado no estudo de pacientes com lesões cerebrais. Atualmente, com os exames de imagem (a tomografia foi desenvolvida na década de 1970; e a ressonância magnética, na de 1980), o foco primordial da neuropsicologia está na observação da correlação entre modelos cognitivos e as áreas cerebrais e no desenvolvimento de métodos de avaliação coerentes com o contexto

Material com direitos autorais

sociocultural e, se possível, adequados ecologicamente (Ardilla, 2005; Barbizet & Duizabo 1980; McCarthy & Warrington, 1990).

A psicometria contribuiu largamente para o desenvolvimento da neuropsicologia, mas é necessário diferenciar a postura do neuropsicólogo e a do psicometrista. O **neuropsicólogo** tem por objetivo principal correlacionar as alterações observadas no comportamento do paciente com as possíveis áreas cerebrais envolvidas, realizando essencialmente um trabalho de investigação clínica que utiliza testes e exercícios neuropsicológicos. O enfoque é clínico e, como tal, deve ser compreendido. Já o **psicometrista** observa atentamente a construção da metodologia e o desenvolvimento dos testes, privilegiando as amostragens e padronizações de grandes grupos de pessoas normais.

Face a face com o paciente, o neuropsicólogo trabalha com enfoque diagnóstico, seja para a descrição das alterações cognitivas em determinada doença, seja para o diagnóstico diferencial. Tanto testes como exercícios neuropsicológicos são seus instrumentos, mas o profissional experiente na aplicação de testes neuropsicológicos sabe que situações diferentes podem interferir no desempenho do paciente durante a testagem. Parte do trabalho do neuropsicólogo consiste em controlar essas variáveis e observar cuidadosamente esses dados a fim de interpretar os resultados à luz da ciência e não apenas das tabelas. O treinamento do profissional está justamente calcado em dominar seus instrumentos, pois o trabalho fascinante da neuropsicologia consiste em interpretar comportamentos e resultados dos testes no contexto clínico (Ewing, 2000; Mäder, 2001; Miranda, 2005; Walsh, 1992; Weintraub, 2000).

Walsh e Darby (1999) sugerem que o **treinamento em avaliação neuropsicológica** deve abordar principalmente casos extremos, graves e bem-localizados. Dessa forma, o profissional aprende a observar os sintomas em sua expressão máxima e pode, assim, identificar melhor as alterações sutis das funções cognitivas nos casos mais leves. A oportunidade de avaliar pacientes com doenças diferentes mantém o neuropsicólogo alerta para a variabilidade das manifestações clínicas dos comprometimentos cerebrais. A *formação em neuropsicologia* deve privilegiar o treinamento, de preferência em um ambiente com equipe multiprofissional. Esse é um campo de trabalho que depende essencialmente da prática supervisionada.

A neuropsicologia é uma ciência com contribuições multidisciplinares, mas há estruturas de trabalho diferentes conforme as organizações profissionais de cada país. No Brasil, a **Sociedade Brasileira de Neuropsicologia** é uma instituição multidisciplinar fundada em 1988. Em 2004, o Conselho Federal de Psicologia reconheceu a especialidade de neuropsicologia para os psicólogos. Em 2014, o Conselho Federal de Fonoaudiologia reconheceu a especialidade para os fonoaudiólogos. A Academia Brasileira de Neurologia contempla um Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e Envelhecimento. Cada profissional, dentro de sua habilitação técnica, colabora para a integração das neurociências, mas essa interseção é delicada e merece atenção das instituições formadoras, buscando beneficiar um objetivo comum, o paciente.

O processo de avaliação inicia com uma entrevista clínica, na qual o histórico do paciente é investigado (escolaridade, ocupação, antecedentes familiares e história da doença atual) e esses parâmetros são utilizados na análise de resultados e na interpretação do impacto cognitivo das doenças neurológicas. No Brasil, apesar da unidade da língua em todo o território, a diversidade cultural é imensa. As imigrações ao longo dos séculos XX e XIX proporcionaram uma integração entre as culturas europeias, africanas e asiáticas. As diferenças educacionais relacionadas às condições econômicas são tão importantes quanto as diferenças culturais. As áreas economicamente bem-desenvolvidas dos grandes centros contrastam com regiões de extrema pobreza. Todos esses brasileiros podem, em algum momento, tornar-se pacientes para os neuropsicólogos. O questionamento sobre a diversidade cultural e suas implicações para a interpretação de determinado resultado leva

Material com direitos autorais

ao problema da adaptação aos testes estrangeiros. No mundo globalizado pela rapidez dos meios de comunicação, as fronteiras são mais amplas e permitem uma compreensão mais precisa das diferenças entre as culturas. Evocando a história dos testes psicométricos, esses métodos nascem com Binet (na França) e atravessam o Atlântico Norte (Estados Unidos) para sofrer as adaptações. A própria construção das escalas Wechsler é uma composição de vários métodos com a preocupação de resolver os problemas culturais e educacionais observados no início do século XX (Boake, 2002).

Hoje, a *demanda da neuropsicologia* difere um pouco daquela observada antes da viabilização dos exames de imagem. A localização específica das lesões cerebrais é detectada de modo mais preciso por meio desses métodos, mas a avaliação neuropsicológica é capaz de revelar as alterações sutis, o nível e a qualidade do funcionamento cognitivo (Jones-Gotman, 1991). Em linhas gerais, as demandas por avaliação neuropsicológica estão direcionadas para:

1. Quantificação e qualificação detalhadas de alterações das funções cognitivas, buscando diagnóstico ou detecção precoce de sintomas, tanto em clínica como em pesquisa.
2. Avaliação e reavaliação para acompanhamento dos tratamentos cirúrgicos, medicamentosos e de reabilitação.
3. Avaliação direcionada para o tratamento, visando principalmente à programação de reabilitação neuropsicológica.
4. Avaliação direcionada para os aspectos legais, gerando informações e documentos sobre as condições ocupacionais ou incapacidades mentais de pessoas que sofreram algum dano cerebral ou uma doença, afetando o SNC.

As *baterias fixas* são extremamente úteis no contexto de pesquisas ou serviços especializados em determinadas doenças neurológicas em que é necessária uma avaliação o mais formal possível. Por exemplo, um serviço de investigação preparatória para cirurgia de epilepsia exige um protocolo com ênfase em funções de memória, já uma equipe voltada para avaliação em crianças com transtornos de aprendizagem ressalta aspectos da leitura, da escrita e do cálculo. As baterias fixas são desejáveis e praticamente obrigatórias em pesquisas clínicas, portanto, a escolha dos testes deve ser abrangente o suficiente para cobrir a investigação das funções geralmente comprometidas nas doenças a serem investigadas. O protocolo deve ser organizado considerando o tempo e o local para avaliação.

As *baterias breves* e os *testes de rastreio* são mais indicados para aplicação no contexto ambulatorial ou de internação hospitalar. A avaliação breve propicia apenas um resultado indicativo de alteração e sugere possíveis áreas de investigação, mas não permite uma avaliação mais detalhada e, em casos que podem envolver uma questão jurídica, uma conclusão diagnóstica baseada apenas no "teste breve". Deve-se ressaltar que, em casos nos quais a alteração é sutil, essas técnicas são evidentemente insuficientes. Justamente por isso, é necessária uma boa integração do neuropsicólogo com a equipe.

Na avaliação clínica, na qual é comum a diversidade de manifestações (trauma craniencefálico, acidentes vasculares, demências, transtornos de aprendizagem), a abordagem por meio de baterias flexíveis é mais indicada. A partir de uma história clínica detalhada, são estabelecidas as bases para a investigação neuropsicológica (Camargo, Bolognani, & Zuccolo, 2008; Ewing, 2000; Walsh, 1992). As habilidades de entrevista clínica são necessárias para estabelecer o contato e avaliar a demanda do paciente e do profissional que solicitou a avaliação. O profissional solicitante quer complementação do diagnóstico, objetivo que abrange, às vezes, documentar as condições do paciente antes ou depois de um tratamento. O paciente, ou seu familiar, pode ter uma demanda diferente. Quando um familiar acompanha um paciente que sofreu alguma lesão cerebral, ele quer mais

Material com direitos autorais

explicações sobre as dificuldades que observa em casa, precisa saber como lidar com as situações do dia a dia e, principalmente, qual o prognóstico. Nem sempre as notícias são boas, mas, na maioria dos casos, uma longa conversa com o familiar expõe o alcance das alterações observadas nos testes e o auxilia a compreender a origem dos comportamentos.

A partir da demanda, o profissional seleciona as técnicas adequadas e compõe sua *bateria flexível*, pois o processo de avaliar acaba por sugerir áreas a serem investigadas em profundidade. Para os pacientes submetidos à avaliação pela primeira vez, as tarefas iniciais podem ser mais simples, de modo a introduzir o ritmo e verificar sua capacidade de se adaptar e colaborar com o processo. A escolha do método de trabalho depende, assim, das questões a serem respondidas. A *abordagem quantitativa* é fortemente baseada em normas, análises fatoriais e estudos de validade. O processo de avaliação privilegia uma bateria de testes essencialmente quantitativos e enfoca as propriedades psicométricas dos testes. A **abordagem qualitativa-flexível**, em contrapartida, é referendada por diversos autores que alertam para as armadilhas da interpretação rápida de escores, embora não abandonem por completo as técnicas formais (Kaplan, 1990; Lezak, 2004; Odgen, 1996; Walsh, 1992; Walsh & Darby, 1999; Weintraub, 2000).

Os *instrumentos neuropsicológicos* podem ser classificados, em linhas gerais, como testes e exercícios. Os *testes formais* são métodos estruturados aplicados com instruções específicas e normas derivadas de uma população representativa. Os resultados são medidos em escalas padronizadas ou descritos a partir de média e desvio padrão que permitem a utilização de cálculos para comparação (p. ex., *escores z ou t*) (Fachel & Camey, 2000).

Embora permitam uma avaliação quantitativa, os testes formais podem ser também interpretados qualitativamente. Os *exercícios neuropsicológicos* são métodos de exploração da cognição e do comportamento, abordando as diversas etapas necessárias para desempenhar determinada função. São fundamentados nos sintomas neuropsicológicos, desenvolvidos gradualmente pela experiência clínica (Goldstein & Scheerer, 1941; McCarthy & Warrington, 1990) ante as diversidades dos pacientes com lesões cerebrais. São exercícios destinados a explorar as etapas dos processos cognitivos. De fato, a forma como o paciente confronta-se com o exercício (seja ele um cálculo ou um desenho) é que tem significado clínico. Algumas dessas técnicas foram incorporadas a baterias de avaliação cognitiva e validadas.

Weintraub (2000) ressalta que não existem testes formais com normas definidas para avaliar algumas alterações neuropsicológicas mais específicas, nem uma bateria de testes completa, abrangente e totalmente padronizada. A autora argumenta que não é possível ter normas detalhadas para todas as variáveis que podem interferir nos testes (como idade, gênero, educação e cultura). Do mesmo modo que não é possível evitar por completo os efeitos de "teto" e "chão" em todos os níveis de testes. Walsh (1992) adota uma postura essencialmente clínica quando afirma que "... na realidade, não existem testes neuropsicológicos. Apenas o método de construir as inferências sobre os testes é neuropsicológico". O impacto dessa colocação é destacado anos depois por Ewing (2000) e Lezak e colaboradores (2004).

Diversos fatores podem interferir no desempenho do paciente, sendo assim, a interpretação baseada apenas em resultados quantitativos pode levar a concepções errôneas. A partir dessa linha de pensamento, a concepção da validade ecológica cresceu, isto é, a capacidade dos exames neuropsicológicos de inferir sobre a adaptação do paciente ao meio em que vive e seu retorno ao trabalho ou à escola após a lesão cerebral. Tal aspecto torna-se importante justamente quando a avaliação subsidia o campo jurídico (Ewing, 2000).

O *relatório* (ou parecer) da *avaliação neuropsicológica* é o resultado final do processo, o fechamento da avaliação e a abertura das orientações para reabilitação. Deve incluir aspectos descritivos (com ou sem dados numéricos) e a interpretação dos dados obtidos. Esse é o meio de comunicação oficial, o documento que responde à demanda e pode ter desdobramentos jurídicos. O relatório (parecer) pode também subsidiar profissionais de

Material com direitos autorais

outras áreas nas decisões sobre retorno ao trabalho ou interdição. Para o paciente, em contrapartida, o importante é a *entrevista devolutiva*. As alterações observadas devem ser traduzidas com exemplos das situações práticas. Tanto o paciente como o familiar precisam de orientações e indicações para o acompanhamento futuro. Os termos técnicos dos relatórios, então, podem ser explanados; e as dúvidas, sanadas.

A avaliação neuropsicológica não é um processo de investigação pronto e acabado; está em estruturação e provavelmente estará assim por muito tempo. Lezak e colaboradores (2004) instigam os neuropsicólogos a buscarem novas formas de abordagem, alertando que "... nesse campo complexo e em expansão, poucos fatos ou princípios podem ser tomados como verdade, poucas técnicas não vão se beneficiar das modificações e poucos procedimentos não vão se curvar ou quebrar com o acúmulo de conhecimento e experiência".

## REFERÊNCIAS


Ardila, A. (2005). Cultural values underlying cognitive psychometric testing. *Neuropsychology Review, 15*(4), 185-195.

Barbizet , J., & Duizabo, Ph. (1980). *Neuropsychologie* (2. éd.). Paris: Masson.

Benton, A. (2000b). Basic approaches to neuropsychological assessment. In A. Benton, *Exploring the history of neuropsychology: Selected papers* (pp. 223-244). New York: Oxford University Press.

Benton, A. (2000a). Neuropsychology: Past, present, and future. In A. Benton, *Exploring the history of neuropsychology: Selected papers* (pp. 3-40). New York: Oxford University Press.

Boake, C. (2002). From the Binet-Simon to the Wechsler-Bellevue: Tracing the history of intelligence testing. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 24*(3), 383-405.

Bruce. D. (1985). On the origin of the term "neuropsychology". *Neuropsychologia, 23*(6), 813-814.

Camargo, C. H. P., Bolognani, S. A. P., & Zuccolo, P. F. (2008). O exame neuropsicológico e os diferentes contextos de aplicação. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Cosenza (Orgs.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp. 103--118). Porto Alegre: Artmed.

Ewing, J. (2000). Whither the garden path? Some gnomes revisited and others worth considering. *Brain Impairment, 1*(1), 1-11.

Fachel, J. M. G., & Camey, S. (2000). Avaliação psicométrica: A qualidade das medidas e o entendimento dos dados. In J. A. Cunha, *Psicodiagnóstico-V* (5. ed.). Porto Alegre: Artmed.

Goldstein, K., & Scheerer, M. (1941). Abstract and concrete behaviour an experimental study with special tests. *Psychological Monographs, 53*(2), i-151.

Jones-Gotman, M. (1991). Localization of lesion by neuropsychological testing. *Epilepsia, 32*(Suppl. 5), 41-52.

Kaplan, E. (1990). The process approach to neuropsychological assessment of psychiatric patients. *Neuropsychology Update Series, 2*(1), 72-87.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., Loring, D. W., Hannay, H. J., & Fischer, J. S. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press. (Edições anteriores: 1976, 1983, 1995).

Mäder, M. J. (1996). Avaliação neuropsicológica: Aspectos históricos e situação atual. *Psicologia: Ciência e Profissão, 16*(3), 12-18. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S1414-98931996000300003

Mäder, M. J. (2001). Avaliação neuropsicológica nas epilepsias: Importância para o conhecimento do cérebro. *Psicologia: Ciência e Profissão, 21*(1), 54-67. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S1414-98932001000100007

McCarthy, R. A., & Warrington, E. K. (1990). Introduction to cognitive neuropsychology. In R. A. McCarthy, & E. K. Warrington, *Cognitive neuropsychology: A clinical introduction* (pp. 1-20). London:


Material com direitos autorais

Academic Press.

Mesulam, M. M. (2000). *Principles of behavioral and cognitive neurology* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

Miranda, M. C. (2005). Avaliação neuropsicológica quantitativa e qualitativa: Ultrapassando a psicometria (cap. 7). In: C. B. Mello, M. C. Miranda, & M. Muszkat (Orgs.), *Neuropsicologia do desenvolvimento: Conceitos e abordagens*. São Paulo: Memnon.

Ogden, J. A. (1996). Introduction to clinical neuropsychology. In J. A. Ogden, *Fractured minds: A case study approach to clinical neuropsychology* (pp. 3-27). New York: Oxford University Press.

Sattler, J. M. (1992). *Assessment of children* (3rd ed.). San Diego: J. M. Sattler.

Walsh, K. (1992). Some gnomes worth knowing. *The Clinical Neuropsychologist, 6*(2), 119-133.

Walsh, K., & Darby, D. (1999) *Neuropsychology: a clinical approach.* Edinburgh: Churchill Livingstone. (Edições anteriores: Walsh, K. 1987).

Weintraub, S. (2000) Neuropsychological assessment of mental state. In M. M. Mesulam (Ed.), *Principles of behavioral and cognitive neurology* (2nd ed., pp. 121-173). New York: Oxford University Press.

Material com direitos autorais

3

# Neuropsicometria: modelos nomotético e idiográfico

VITOR GERALDI HAASE | GUSTAVO GAUER | CRISTIANO MAURO ASSIS GOMES

As questões psicométricas em neuropsicologia são complexas e invariavelmente conectadas à lógica inferencial da disciplina. Uma tradição que remonta a Windelband (1901) classifica as ciências sociais e comportamentais em nomotéticas e idiográficas. No enfoque nomotético em neuropsicologia, o desempenho dos pacientes individuais em diversos testes neuropsicológicos é comparado a um referencial normativo populacional. Essa perspectiva é também chamada de nomotético-nomológica, uma vez que sua validade depende de uma ampla rede de suposições teórico-metodológicas que sustentam o processo inferencial do comportamento observado aos construtos avaliados (Cronbach & Meehl, 1955).

Diversas escolas de avaliação neuropsicológica se baseiam mais ou menos explicitamente no modelo nomotético-nomológico (Milberg, Hebben, & Kaplan, 2009; Reitan & Wolfson, 2009; Tranel, 2009). A escola nomotética mais radical, entretanto, é aquela derivada do trabalho de Halstead e Reitan (Reitan & Wolfson, 2009). A partir dos anos de 1930, Halstead, Reitan e colaboradores iniciaram um trabalho minucioso de desenvolver testes psicológicos que distinguissem amostras de indivíduos com lesão cerebral de grupos de controles. O trabalho se iniciou a partir da observação informal do comportamento de pacientes com lesões cerebrais nos mais diversos tipos de situações da vida cotidiana. A partir dessas observações qualitativas, foram então desenvolvidas tarefas, as quais foram analisadas com as melhores técnicas estatísticas e psicométricas sucessivamente disponíveis. Desse trabalho originaram-se diversas baterias de testes neuropsicológicos para as mais diversas situações clínicas (ver revisão em Reitan & Wolfson, 2009).

A ênfase do trabalho de Halstead-Reitan recaiu sobre uma forma de validade de critério, a acurácia, sendo a validade de construto relativamente negligenciada. A acurácia diz respeito à habilidade que o teste apresenta para discriminar entre amostras de indivíduos que apresentam ou não apresentam uma dada condição (tomada como critério ou "padrão-ouro"). Enquanto grande número de testes neuropsicológicos apresenta taxas de classificação correta da ordem de 70% (Ferreira, Lima, Lana-Peixoto, & Haase, 2008), os indicadores de acurácia para a Bateria de Halstead-Reitan são maiores de 90%, aproximando-se do nível de desempenho dos testes laboratoriais biomédicos. As evidências disponíveis indicam que os testes de Halstead-Reitan conseguem discriminar confiavelmente não apenas a presença ou ausência de comprometimento, mas a sua localização hemisférica direita/esquerda, anterior/posterior, cortical/subcortical, bem como distinguir o curso progressivo/não

Material com direitos autorais

progressivo da doença, podendo, eventualmente, identificar a etiologia ou a entidade nosológica subjacente (Reitan & Wolfson, 2009).

Alguns problemas são, entretanto, inerentes a uma abordagem puramente nomotética (McKenna & Warrington, 2009), merecendo destaque: 1) a negligência relativa da validade de construto evidencia-se na natureza extremamente complexa de muitas tarefas, fazendo com que sua interpretação teórica, em termos de processamento de informação, seja obscura e indireta, dificultando também a realização de inferências teoricamente fundamentadas que orientem o processo de reabilitação; 2) as peculiaridades do processo diagnóstico neuropsicológico, discutidas mais adiante neste capítulo, inviabilizam a adoção de uma abordagem puramente psicométrica; 3) de uma perspectiva puramente quantitativa deriva o risco de transformar a avaliação neuropsicológica em um processo estéril e mecânico, tipo "receita de bolo", principalmente quando os testes são aplicados por psicometristas – como ainda ocorre em muitas clínicas nos Estados Unidos –, quando é adotada uma bateria fixa de testes e quando são negligenciados os aspectos qualitativos do desempenho do paciente, não sendo usada uma abordagem de teste de hipóteses ao diagnóstico.

Segundo Crawford (2004), alguns dos principais fatores que limitam a aplicação da abordagem nomotética em neuropsicologia são: 1) o número considerável de funções a serem avaliadas, que é da ordem de uma dúzia, podendo haver interferências entre as diversas tarefas; 2) o risco de cometer erros inferenciais de tipo falso-positivo na realização de comparações entre os resultados de múltiplos testes; 3) a indisponibilidade de normas confiáveis ou a inexistência de um tamanho amostral mínimo de indivíduos no grupo normativo cujas características sociodemográficas sejam comparáveis às do paciente investigado; 4) o simples desconhecimento de muitas correlações anatomoclínicas no cérebro, sendo a descoberta dessas novas correlações estrutura-função uma das questões mais importantes na pesquisa neuropsicológica.

As limitações eventualmente associadas ao modelo nomotético-nomológico não diminuem sua importância. Ao contrário, ninguém discute a importância de fundamentar, sempre que possível, a avaliação neuropsicológica em instrumentos válidos, confiáveis, padronizados e normatizados. O referencial nomotético-nomológico foi, inclusive, adotado pelo Conselho Federal de Psicologia, por meio da Resolução 02/2003, que inaugurou a regulamentação de uso, elaboração e comercialização de testes psicológicos (Conselho Federal de Psicologia, 2003).

Mas é importante não ignorar a perspectiva idiográfica à avaliação neuropsicológica, a qual pode e precisa ser usada de forma complementar ao enfoque nomotético-nomológico. A perspectiva ideográfica à avaliação psicológica foi desenvolvida inicialmente na terapia comportamental, a partir de uma perspectiva experimental (Kazdin, 1996). O comportamento de um cliente é observado, sendo registrada a frequência de um comportamento problemático. A seguir, são levantadas hipóteses quanto às funções do comportamento problemático no contexto individual, a partir de modelos de reforçamento clássico e operante. Posteriormente, são então realizadas diferentes intervenções, as quais variam sistematicamente de forma quase-experimental, sendo os resultados analisados comparativamente ao comportamento do indivíduo nas diversas situações criadas. Os terapeutas comportamentais privilegiam a inspeção visual de gráficos de frequência nas suas análises (Kazdin, 1996).

A perspectiva idiográfica foi também adotada a partir da década de 1960 na neuropsicologia cognitiva (Shallice, 1988). O diagnóstico cognitivo-neuropsicológico serve-se dos dados da história clínica, de observações do comportamento e de resultados de testes neuropsicológicos para definir o perfil de funções comprometidas e preservadas. A seguir, o padrão de dissociação funcional é interpretado em termos de um modelo de processamento de informação. O modelo cognitivo serve para gerar hipóteses, as quais são subsequentemente testadas por novas tarefas. Muitas das tarefas empregadas precisam ser construídas *ad hoc*, uma vez que nem todas as correlações estrutura-função são conhecidas e

Material com direitos autorais

apenas para uma minoria delas estão disponíveis testes normatizados. Finalmente, os resultados do modelo cognitivo validado são correlacionados com os dados anatômicos de exames de neuroimagem ou descritos previamente na literatura. A validade do processo é garantida pelo planejamento quase-experimental da investigação, pela comparação do desempenho do paciente com o de controles pareados sociodemograficamente, bem como pela comparação dos perfis de desempenho entre diversos pacientes.

Os modelos de processamento de informação constituem o elo intermediário que permite fazer a conexão entre a perturbação funcional, caracterizada no nível do comportamento do paciente, e a estrutura do cérebro-mente (Haase et al., 2008). Ao refinarem o nível psicológico de descrição funcional, possibilitando caracterizações formais e quantitativas dos sintomas, os modelos cognitivos permitem que as correlações estrutura-função sejam estabelecidas de forma mais precisa e válida (Shallice, 1988). A utilização de modelos de processamento de informação imprime também um caráter de teste de hipóteses ao processo diagnóstico em neuropsicologia.

Os objetivos da neuropsicologia cognitiva são duplos (Shallice, 1988). Por um lado, há o interesse teórico em usar evidências de pacientes no processo de modelização das funções mentais em termos de processamento de informação. Por outro, o objetivo prático é derivar um perfil das funções comprometidas e intactas, que oriente o processo reabilitador em termos de estratégias de restituição funcional ou compensação.

Um exemplo da relevância teórica da neuropsicologia cognitiva é representado pela síndrome da memória verbal de curto prazo descrita por Warrington e Shallice (1969). Já era conhecido que pacientes com lesões bilaterais do lobo temporal medial apresentam déficits na memória episódica (amnésia) com preservação relativa da memória de curto prazo. No caso descrito por Warrington e Shallice, a paciente apresentava comprometimento da memória de curto prazo verbal e preservação da aprendizagem relacionada à memória episódica de longo prazo.

O perfil complementar de funções deficitárias e preservadas apresentado pela paciente de Warrington e Shallice e pelos casos de amnésia após lesão bilateral do lobo temporomedial constitui um exemplo de dupla dissociação, ou seja, do padrão-ouro de evidências em neuropsicologia cognitiva. É dito que ocorre uma dupla dissociação sempre que: 1) um indivíduo com a lesão A apresenta a função A' comprometida e a função B' preservada, enquanto 2) um indivíduo com a lesão B apresenta a função B' comprometida e a função A' preservada. As duplas dissociações são interpretadas em neuropsicologia cognitiva como evidências de uma organização modular do cérebro. Ou seja, se diferentes aspectos do processamento de informação podem ser clinicamente segregáveis em pacientes com perfis neuropatológicos distintos, isso pode ser interpretado como evidência do envolvimento de diferentes redes neurais na implementação de processos psicológicos distintos.

Ao serem comparadas medidas de tendência central em estudos de grupos de pacientes, a variabilidade interindividual é obscurecida e dissociações teoricamente relevantes podem ser ignoradas (Caramazza, 1984). Em função da capacidade de evidenciar duplas dissociações, os estudos quase-experimentais de caso são então considerados de especial relevância em neuropsicologia cognitiva. Apesar da sua flexibilidade e do potencial teórico na geração de hipóteses, a abordagem ideográfica à avaliação neuropsicológica se caracteriza também por limitações. Uma primeira limitação é prática. Os estudos cognitivo-neuropsicológicos de caso impõem demandas em termos de perícia, planejamento e recursos que podem inviabilizá-los fora do contexto acadêmico.

Outras dificuldades são de natureza teórica. A análise de casos cada vez mais puros, ou seja, com déficits extremamente específicos, pode resultar em uma infinidade de duplas dissociações, potencialmente associadas com múltiplos aspectos do processamento cujo significado neurofuncional pode não ser claro. O risco incorrido é o da multiplicação de módulos, por falta de um critério de parada. Os métodos da neurociência cognitiva podem ajudar a resolver o problema da multiplicação dos módulos. O critério de validação para os

Material com direitos autorais

diferentes componentes do processamento de informação e de suas correlações funcionais passa ser a convergência multimetodológica entre neuropsicologia, redes neurais, psicofarmacologia, neuroimagem funcional e estimulação magnética transcraniana (Humphreys & Price, 2001).

A principal dificuldade, entretanto, é de natureza psicométrica e se refere aos critérios estatísticos de validação das duplas dissociações. Como estabelecer que uma dupla dissociação não é fortuita e se reveste de significado teórico? Shallice (1988) propôs que as duplas dissociações fossem categorizadas em clássicas, fortes e fracas. Uma dupla dissociação é clássica quando, por exemplo, o paciente A apresenta um desempenho abaixo do ponto de corte para normalidade no teste A', sendo seu desempenho normal no teste B'; ao mesmo tempo em que o paciente B tem desempenho normal em A' e abaixo do ponto de corte em B'. A dupla dissociação forte caracteriza a situação na qual o desempenho em um ou dois testes de melhor rendimento não chega a ser normal, mas as diferenças entre os melhores e os piores desempenhos são de magnitude estatisticamente elevada. Nas duplas dissociações fracas, o desempenho em um ou dois testes de melhor rendimento não é normal, e as diferenças entre os melhores e os piores desempenhos não são estatisticamente significativas.

Os critérios de Shallice para a validade estatística das duplas dissociações colocaram na ordem do dia o desenvolvimento de procedimentos estatísticos para a análise de estudos de caso. Willmes (1998) propôs que as respostas dos pacientes aos itens individuais poderiam ser consideradas como observações independentes em uma amostra, sendo as diferenças analisadas por meio de testes não paramétricos para respostas dicotômicas. O teste exato de Fisher é usado para a comparação entre dois pacientes em um mesmo teste, e o teste de McNemmar é usado para a comparação dos escores do mesmo paciente em dois testes diferentes. O método funciona, originando resultados teoricamente significativos, mas é trabalhoso, exigindo a construção de duas tarefas específicas, com o mesmo número de itens e um número suficiente de itens para garantir o poder estatístico (Deloche & Willmes, 2000).

Uma solução igualmente eficiente, porém mais versátil, foi proposta por Crawford e Howell (1998) a partir de uma fórmula que permite calcular um teste *t* para amostras independentes, na qual o escore individual é tratado como se fosse uma amostra de tamanho $n=1$, a qual não contribui para a estimativa da variância intragrupo. O método foi generalizado para comparações intraindividuais dos escores em dois testes distintos (Crawford, Howell, & Garthwaite, 1998). Estudos com simulações de Monte Carlo mostram que o método é confiável para comparações entre o desempenho de um paciente e uma pequena amostra de controle a partir de 5 a 10 indivíduos (Crawford, 2009). A abordagem foi posteriormente desenvolvida, incluindo procedimentos para homogeneizar as escalas de diferentes testes de modo a permitir comparações, controlar estatisticamente a probabilidade de erros de tipo falso-positivo, estabelecer intervalos de confiança para as diferenças observadas entre os escores, bem como estimativas de sua frequência populacional (ou anormalidade) (Crawford, 2004).

Por meio de uma *homepage* de acesso livre, Crawford (2009) disponibilizou suporte teórico e programas de computador de fácil execução que permitem ao neuropsicólogo realizar comparações entre os resultados do seu cliente e uma pequena amostra de comparação, bem como evidenciar estatisticamente dissociações de desempenho entre dois testes. O maior esforço exigido é a aplicação dos mesmos testes a um grupo de 5 a 10 indivíduos comparáveis, cujo desempenho servirá de referencial. A flexibilidade e a exequibilidade dos procedimentos de análise propostos por Crawford fazem com que o uso deles esteja se generalizando (Temple & Sanfilippo, 2003; Tressoldi, Rosati, & Lucangeli, 2007).

A análise de benefícios e custos associados a cada abordagem psicométrica em neuropsicologia sugere que uma abordagem integrativa, tal como proposta por Warrington, seja a mais recomendável (McKenna & Warrington, 2009). Ao longo de mais de 50 anos de carreira e em 199 publicações listadas na Pubmed (junho de 2009), Warrington vem se utilizando de uma estratégia de três passos para a investigação neuropsicológica. A partir da

Material com direitos autorais

investigação de pacientes individuais, são formuladas hipóteses sobre novas correlações estrutura-função ou modelos teóricos, as quais são testadas inicialmente em estudos quase-experimentais de caso. A seguir, são realizados estudos com as mesmas tarefas em grupos de pacientes. Finalmente, são desenvolvidos e normatizados testes conforme o modelo nomotético-nomológico.

Outro exemplo bem-sucedido de aplicação de uma abordagem integrativa diz respeito ao papel do córtex pré-frontal ventromedial na tomada de decisão e sua operacionalização por meio da Iowa Gambling Task (IGT). Observações iniciais de pacientes individuais contribuíram para formular a hipótese de que o córtex pré-frontal ventromedial desempenhasse um papel na representação do valor reforçatório dos comportamentos, a qual foi investigada experimentalmente por meio da IGT, permitindo, posteriormente, a validação e a normatização de instrumentos psicométricos (Bechara & Bar-On, 2006).

## REFERÊNCIAS


Bechara, A., & Bar-On, R. (2006). Neurological substrates of emotional and social intelligence: Evidence from patients with focal brain injury. In J.T. Cacioppo, P.S. Visser, & C.L. Pichett (Orgs.), *Social neuroscience: People thinking about thinking people* (pp. 13-40). Cambridge: MIT Press.

Caramazza, A. (1984). The logic of neuropsychological research and the problem of patient classification in aphasia. *Brain & Language, 21*, 9-20.

Conselho Federal de Psicologia. (2003). *Resolução CFP N.º 002/2003.* Define e regulamenta o uso, a elaboração e a comercialização de testes psicológicos e revoga a Resolução CFP nº 025/2001. Acessado em 27 jun. 2009, em http://www.pol.org.br/pol/export/sites/default/pol/legislacao/legislacaoDocumentos/resolucao2003_02.pdf.

Crawford, J.R. (2004). Psychometric foundations of neuropsychological assessment. In L.H. Goldstein & J.E. McNeil (Orgs.), *Clinical neuropsychology: A practical guide to assessment and management for clinicians* (pp. 121-140). Chichester: Wiley.

Crawford, J.R. (2009). *Single-case methodology in neuropsychology*. Acessado em 27 jun. 2009, em http://www.abdn.ac.uk/~psy086/dept/SingleCaseMethodology.htm.

Crawford, J.R., & Howell, D.C. (1998). Comparing an individual's test score against norms derived from small samples. *Clinical Neuropsychologist, 12*, 483-486.

Crawford, J.R., & Howell, D.C., & Garthwaite, P.H. (1998). Payne and Jones' revisited:Estimating the abnormality of test scores differences using a modfied paired samples t test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 20*, 898-905.

Cronbach, L., & Meehl, P. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin, 52*, 281-302. Deloche, G., & Willmes, K. (2000). Cognitive neuropsychological models of adult calculation and number processing: The role of the surface format of numbers. *European Child & Adolescent Psychiatry, 9*, II27-II40. (Suppl. 2)

Ferreira, F.O., Lima. E. de P., Lana-Peixoto, M.A., & Haase, V.G. (2008). O uso de testes neuropsicológicos na esclerose múltipla e epilepsia do lobo temporal: Relevância da estimativa de magnitude do efeito. *Interamerican Journal of Psychology, 42*, 1-16.

Haase, V.G., Pinheiro-Chagas, P., Gonzaga, D.M., da Mata, F.G., Silva, J.B.L, Géo, L.A., et al. (2008). Um sistema nervoso conceitual para o diagnóstico neuropsicológico. *Contextos Clínicos, 1*(2), 125-138.

Humphreys, G.W., & Price, C.J. (2001). Cognitive neuropsychology and functional brain imaging: Implications for functional and anatomical models of cognition. *Acta Psychologica, 107*, 119-153.

Kazdin, A.E. (1996). *Metodi di ricerca in psicologia clinica*. Bologna: Il Mulino.

McKenna, P., & Warrington, K. (2009). The analytical approach to neuropsychological assessment. In I. Grant & K.M. Adams (Eds.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders* (3rd ed., pp. 25-41). New York: Oxford University Press.


Material com direitos autorais

Milberg, W.P., Hebben, H., & Kaplan, E. (2009). The Boston Process Approach to neuropshychological assessment. In I. Grant & K.M. Adams (Eds.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders* (3rd ed., pp. 42-65). New York: Oxford University Press.

Reitan, R.M., & Wolfson, D. (2009). The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery for Adults: Theoretical, methodological, and validational bases. In I. Grant & K.M. Adams (Eds.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedicaldisorders* (3rd ed., pp. 3-24). New York: Oxford University Press.

Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.

Temple, C.M., & Sanfilippo, P.M. (2003). Executive skills in Klinefelter's syndrome. *Neuropsychologia, 41*(11), 1547-1559.

Tranel, D. (2009). The Iowa-Benton school of neuropsychological assesment. In I. Grant & K.M. Adams (Eds.), *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric and neuromedical disorders* (3rd ed., pp. 66-83). New York: Oxford University Press.

Tressoldi, P.E., Rosati, M., & Lucangeli, D. (2007). Patterns of developmental dyscalculia with or without dyslexica. *Neurocase, 13*, 217-225.

Warrington, E.K., & Shallice, T. (1969). The selective impairment of auditory verbal short-term memory. *Brain, 92*, 885-896.

Willmes, K. (1998). Methodological and statisical considerations in cognitive linguistics. In B. Stemmer & H.A. Whitaker (Orgs.), *Handbook of neurolinguistics* (pp. 67-70). San Diego: Academic.

Windelband, W. (1901). *A history of philosophy with special reference to the formation and development of its problems and conceptions*. New York: Macmillan.

Material com direitos autorais

4

# Psicometria aplicada à neuropsicologia

IGOR G. MENEZES | JOÃO CARLOS ALCHIERI

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS DO USO DA PSICOMETRIA APLICADA À NEUROPSICOLOGIA

O início do uso da psicometria na neuropsicologia se deu por volta de 1912, em função da necessidade de contratação de técnicos psicológicos para os contextos de tratamento clínicos interdisciplinares. Tais profissionais acabaram, no entanto, por adotar uma função muito mais técnica, relacionada à supervisão de outros psicólogos clínicos que, por sua vez, seriam responsáveis por prover cuidados e tratamento aos pacientes (Malek-Ahmadi, Erickson, Puente, Pliskin, & Rock, 2012). Somente no fim dos anos de 1930 ocorreu uma maior aproximação entre essas duas áreas, sendo William A. Hunt o primeiro psicólogo a trabalhar na interface entre psicometria e neuropsicologia na Marinha norte-americana durante a Segunda Guerra Mundial. A partir de então, houve um aumento paulatino no número de profissionais de psicologia fazendo uso de técnicas psicométricas na área clínica, impulsionado sobretudo por Ward C. Halstead, da Universidade de Chicago, nos anos de 1940; por Ralph M. Reitan, do Hospital Geral de Mayo das Forças Armadas Americanas, no ano de 1945; e pela Escola de Medicina da Universidade de Indiana, com a criação de seu Laboratório de Neuropsicologia, nos anos de 1950 e 1951 (DeLuca, 1989).

Com a neuropsicologia clínica sendo estabelecida como subdisciplina da psicologia clínica no final dos anos de 1960, a década seguinte experimentou um crescimento substancial na quantidade de psicometristas trabalhando em neuropsicologia. Uma pesquisa conduzida por DeLuca e Putnam em 1993 revelou que 53% dos provedores de serviços neuropsicológicos fizeram uso de profissionais de psicometria até aquela data, sendo que hoje o emprego de tais profissionais para auxílio às práticas da clínica neuropsicológica é ainda maior. Diferentes instituições norte-americanas têm considerado que o uso da psicometria é uma contribuição bastante importante para a sociedade em nome das ciências do comportamento (American Psychological Association [APA], American Educational Research Association [AERA], & National Council on Measurement in Education [NCME], 1999). De acordo com a National Commission on Community Health Services, o uso da psicometria é o método único mais promissor para uma adequada prestação de cuidados pessoais de saúde (DeLuca, 1989) e permite que mais pacientes sejam atendidos diariamente por neuropsicólogos, os quais podem se concentrar melhor na área de terapia e consulta clínica. Além disso, permite que pacientes possam ser avaliados mais rapidamente, em função do

Material com direitos autorais

uso de testes neuropsicológicos padronizados, favorecendo a maximização dos lucros por parte dos neuropsicólogos (Malek-Ahmadi, 2012).

Embora se saiba que há um crescimento substancial no emprego de métodos e técnicas de caráter psicométrico ao redor do mundo, Hall e colaboradores (2005) destacam que dados estatísticos mais precisos sobre o emprego de profissionais de psicometria fora dos Estados Unidos ainda não são claros.

A Teoria Clássica dos Testes (TCT) tem dominado a área de avaliação neuropsicológica por décadas, e grande parte dos testes ainda faz uso de técnicas psicométricas tradicionais para a construção e a validação de medidas em neuropsicologia. Não obstante a importância de tal perspectiva para a psicometria, uma alternativa à TCT emergiu nos anos de 1950, com os trabalhos de Lord (1952), Rasch (1960), Lazarsfeld (1959) e Birnbaum (1968), que buscaram desenvolver parâmetros específicos de análise empírica dos itens de um teste a partir de uma nova abordagem chamada Teoria de Resposta ao Item (TRI), ou psicometria moderna. Diferentemente de enfatizar o resultado final total, isto é, a soma das respostas dadas a uma série de itens expressos em um escore total, como faz a TCT, a TRI trouxe uma inovação à área de avaliação neuropsicológica ao tratar a informação psicométrica como decorrente da análise de cada item em específico.

Em termos epistemológicos, enquanto a TCT fundamenta-se em uma concepção monista materialista, em que o comportamento é a unidade elementar de análise e investigação, a TRI é influenciada por uma concepção dualista interacionista, em que a qualidade de um instrumento é definida em função de um critério que não é o comportamento *per si*, mas variáveis hipotéticas, chamadas de teta ou traço latente (Pasquali, 2003). Tal diferenciação tem impacto direto nas técnicas estatísticas desenvolvidas pela TCT e pela TRI para a análise psicométrica de testes. Enquanto a TCT se baseia na visão monista, a maioria das técnicas estatísticas utilizadas para investigação das propriedades psicométricas de um instrumento faz uso de estatísticas descritivas, como escores totais, frequências e correlações. Visto que não existe nada mais, além do próprio comportamento, se uma pessoa for submetida, por exemplo, a um teste de memória, os escores totais no teste, ou seja, a soma de acertos em cada um dos itens, seria uma medida suficiente para representação de seu nível de memória. No entanto, se esse mesmo teste fosse avaliado pela ótica da TRI, a memória seria considerada um traço latente, expresso a partir do comportamento de resposta aos itens do teste, de onde deriva sua visão dualista do fenômeno psicológico. Sendo assim, tendo em vista que o traço latente só pode ser acessado indiretamente, via comportamento, técnicas estatísticas inferenciais são necessárias para que se possa inferir a probabilidade de que o traço latente seja efetivamente avaliado a partir dos itens do teste.

As diferentes visões epistemológicas que fundamentam a TCT e a TRI, além de impactarem nas técnicas estatísticas usadas para investigação dos parâmetros psicométricos, também influenciam o processo de elaboração de itens para testagem psicológica.

## A CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS VIA TRI

A elaboração de itens é fundamental para garantir a qualidade psicométrica de um instrumento e terá impactos diretos sobre os parâmetros de validade e fidedignidade dos itens, assim como do teste como um todo. Enquanto, pela TCT, os procedimentos de construção de instrumento são realizados pela coleta intuitiva e mais ou menos aleatória de uma amostra de itens que parecem cobrir o traço que deverá ser avaliado, a TRI busca operacionalizar o traço latente, ao definir os tipos e as características dos comportamentos que irão constituir a representação empírica dos traços latentes (Pasquali, 2003). Assim, em vez de basear-se na noção de *pool of items*, em que se busca construir a maior quantidade de

Material com direitos autorais

itens possível relacionada ao construto sob avaliação, a TRI procura desenvolver itens que tenham validade teórica real.

Tal validade teórica fundamenta-se em dois elementos que são cruciais no processo de elaboração de itens. O primeiro refere-se à definição das especificações do teste, conhecidas por vezes como *test blueprint* ou, no contexto educacional, matriz de referência. As especificações do teste indicam que dimensões, subdimensões e descritores podem ser avaliados no teste e em que proporções. Além disso, fornecem o número de itens para cada descritor e os tipos de itens a serem incluídos. Em psicometria, dimensões (também conhecidas como fatores) são os elementos que, em conjunto, constituem o construto psicológico e correspondem igualmente ao percentual de representatividade do traço latente. Tendo um caráter mais específico, os descritores são as características significativas e importantes do construto que fornecem informações condensadas sobre o que deve ser avaliado. Ele fornece uma frase objetiva e concisa que apresenta um comportamento observável do indivíduo tendo em vista o domínio de um conteúdo de aprendizagem, percepções, interesses, opiniões ou atitudes. Imagine que, por exemplo, deseja-se desenvolver um item para avaliar habilidades cognitivas. Escolhendo-se "habilidade verbal" como uma das dimensões de habilidade cognitiva, um potencial descritor, ora contido na matriz de referência do ENEM, seria "identificar as diferentes linguagens e seus recursos expressivos como elementos de caracterização dos sistemas de comunicação". Tal descritor, ao ser representativo e significativo para a mensuração da habilidade verbal, tem objetividade e clara relação com o construto medido, de modo que servirá como uma adequada referência à construção de itens capazes de medir habilidade verbal.

O segundo elemento que advoga a favor da validade teórica via TRI está igualmente relacionado ao processo de criação dos descritores, os quais devem ser desenvolvidos de modo a cobrir toda a extensão do traço latente. Dessa forma, os descritores, devem ser desenvolvidos de modo a refletir diferentes níveis de complexidade cognitiva. Diversas taxonomias foram criadas a fim de traduzir os distintos graus de complexidade de uma tarefa, sendo a taxonomia de Bloom a mais largamente empregada. De acordo com Bloom e colaboradores (1956), são seis os níveis de complexidade: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Quando descritores são assim desenvolvidos a fim de avaliar um construto via TRI, tal perspectiva é levada em consideração, visto que os verbos a serem definidos como comandos ou questões solicitados a um indivíduo irão refletir na complexidade da tarefa a ser executada por ele na prática. Se um item, por exemplo, solicitar a um examinando que descreva a ideia central de um texto, tal tarefa não será tão complexa quanto solicitar a realização de uma avaliação crítica sobre o texto lido. Dessa forma, o verbo "descrever" estaria avaliando o primeiro nível de complexidade cognitiva (*conhecimento*), enquanto "avaliar" estaria relacionado ao último nível de complexidade cognitiva (*avaliação*).

Embora a taxonomia de Bloom tenha sido originalmente desenvolvida para lidar com objetivos instrucionais na área educacional, o mesmo princípio pode ser usado para o desenvolvimento de descritores para escalas atitudinais. Por exemplo, em uma escala que avalia depressão, a concordância com um item que representa o descritor "ter insônia" apresentaria uma magnitude no traço latente inferior à concordância com o item "ter tentado suicídio", dado que a tentativa de suicídio se mostraria como um elemento mais complexo e, portanto, representaria um nível mais elevado de depressão.

Ao levar em consideração tais aspectos para o desenvolvimento de uma medida psicológica, juntamente com outras extensivamente exploradas por Pasquali (1998, 2010), o número total de itens desenvolvidos tendo por base a TRI poderá ser maior ou menor do que a quantidade de itens desenvolvidos a partir da noção tradicional de *pool of items* da TCT. No entanto, pelo fato de os itens terem validade circunstanciada em elementos teóricos mais objetivos, há uma tendência de que menos itens sejam eliminados no processo de validação

Material com direitos autorais

estatística do instrumento quando procedimentos de elaboração de itens com base na TRI são devidamente seguidos.

Ainda que ciente da multideterminação do comportamento humano, o processo de elaboração de descritores e itens pela TRI é focado na investigação de um traço latente preponderante, demandando que certos pressupostos sejam atendidos para a adequada utilização das técnicas psicométricas modernas.

## PRESSUPOSTOS DA TRI

### Unidimensionalidade

Tendo por base os esforços envidados pela TRI para o desenvolvimento de descritores "puros" e que avaliem precisamente uma determinada dimensão, os modelos tradicionais de TRI assumem a unidimensionalidade como primeiro pressuposto para uso de seus modelos. Pelo princípio da unidimensionalidade, um único traço latente é suficiente para explicar a variância comum entre as respostas dadas aos itens (Embretson & Reise, 2000).

Diferentes estratégias podem ser adotadas para testar a unidimensionalidade, variando de acordo com o tipo de item a ser investigado. Para itens dicotômicos (verdadeiro/falso, sim/não, certo/errado), técnicas recomendadas são: a Modified Parallel Analysis (Drasgow & Lissak, 1983), que investiga o segundo autovalor da matriz de correlações tetracóricas, podendo ser calculada a razão entre o primeiro e o segundo *eigenvalues* (Reise & Waller, 1990); a DETECT (Zhang & Stout, 1999), em que itens que medem diferentes dimensões exibem covariâncias condicionais negativas; e o teste da razão de verossimilhança entre os modelos unidimensional e outro bidimensional, de modo a verificar se o residual do modelo unidimensional, assim como o Akaike Information Criterion (AIC) e o Bayesian Information Criterion (BIC) apresentam um melhor ajuste (Rizopoulos, 2015).

Como os modelos mais comuns de TRI têm sido historicamente aplicados a itens dicotômicos, há um número menor de testes de unidimensionalidade voltados a itens politômicos, sendo a estatística polyDETECT (Stout, Habing, Douglas, & Kim, 1996; Zhang, 2007) uma das mais empregadas para quantificar o grau de multidimensionalidade presente em itens de escala graduada.

Inúmeras estatísticas têm sido reportadas na literatura para o teste da unidimensionalidade de um instrumento, sendo recomendado o uso de mais de uma estratégia para que se possa aceder a uma decisão final sobre a adoção de um modelo unidimensional de TRI. Para os usuários do R *software*, os pacotes ltm (Rizopoulos, 2015) e sirt (Robitzsch, 2017) têm rotinas simplificadas para ajuste de modelos TRI, bem como para o teste de seus pressupostos.

Além de estatísticas que podem ser diretamente calculadas, a unidimensionalidade também pode ser evidenciada quando há uma fraca correlação entre os resíduos dos itens de um teste, ou seja, quando itens são localmente independentes.

### Independência local

Quando as relações entre itens ou pessoas são inteiramente caracterizadas pelo modelo de TRI proposto, diz-se que tal modelo tem independência local. Esta é obtida quando elevadas correlações entre itens que avaliam a mesma dimensão são completamente justificadas pelas diferenças entre os parâmetros psicométricos dos itens ou das pessoas (Embretson & Reise, 2000). Se, por exemplo, os itens "sou capaz de manter a concentração por 5 minutos" e "sou capaz de manter a concentração por 10 minutos" fossem administrados a um mesmo sujeito,

Material com direitos autorais

uma forte correlação positiva seria esperada entre eles, visto que, se o respondente concorda que tem capacidade de se concentrar por 10 minutos, tem igualmente a capacidade de se concentrar por 5 minutos. Tais itens poderiam, assim, ser considerados localmente dependentes, visto que a probabilidade de responder a um item estaria diretamente associada com a probabilidade de resposta ao outro item.

Itens que compartilham o mesmo enunciado, passagem ou texto, conhecidos como *testlets*, tendem a violar o princípio da independência local, mas tendem a apresentar uma elevada correlação entre seus resíduos. Tal violação pode levar a uma subestimação dos erros padrão ou a uma superestimação da confiabilidade do teste, fazendo com que o modelo unidimensional de TRI não seja mais apropriado para modelar os dados. Nesse caso, modelos multidimensionais, como o *bifactor model*, apresentam-se como mais adequados, dado que fatores secundários que representam o efeito do *testlet* são computados como complemento ao fator geral.

Tendo em vista que a independência local está associada ao número de dimensões subjacentes ao construto avaliado, dado que o modelo mais tradicional de TRI é unidimensional, a independência local acaba finalmente sendo uma evidência de unidimensionalidade da medida (Hambleton, Swaminathan, & Rogers, 1991).

Embora unidimensionalidade e independência local sejam os pressupostos da TRI mais comuns, o ajuste entre os dados e o modelo é uma característica fundamental para garantir a especificação do modelo e, consequentemente, a validade dos itens do teste. Ao passo que o principal foco da TRI está nos itens individuais, o ajuste do modelo é testado a partir da diferença entre os valores preditos e observados para os dados, chamado residual. As técnicas usadas para o cálculo do ajuste do modelo sempre requerem a estimação de um modelo de medida que expresse uma relação matemática entre as características dos sujeitos que respondem ao teste e os parâmetros psicométricos dos itens. Essa relação pode se dar de formas distintas, a depender do tipo de item a ser usado e do número de parâmetros a estimar.

## MODELO LOGÍSTICO DE UM PARÂMETRO (1PL)

Para itens dicotômicos, tendo em vista que a variável-critério é binária (p.ex., acerto ou erro em um teste de atenção), a regressão logística é empregada, e os modelos derivados de tal função são chamados de modelos logísticos. Nos modelos logísticos, a relação entre o desempenho na tarefa e o conjunto dos traços latentes pode ser descrita por uma equação monotônica crescente, denominada Curva Característica do Item (CCI), em que se observa que sujeitos com maior aptidão terão mais probabilidade de responder corretamente ao item e vice-versa.

A CCI pode ser definida como uma reta de regressão não linear que representa a probabilidade de um item ser respondido como função do traço latente do sujeito. Isso significa que as relações entre as respostas observadas de um sujeito e o nível do seu traço latente podem ser expressas mediante uma equação matemática que descreve a forma de função de tais relações. As Figuras 4.1 a 4.3 apresentam exemplos de CCIs.

Material com direitos autorais

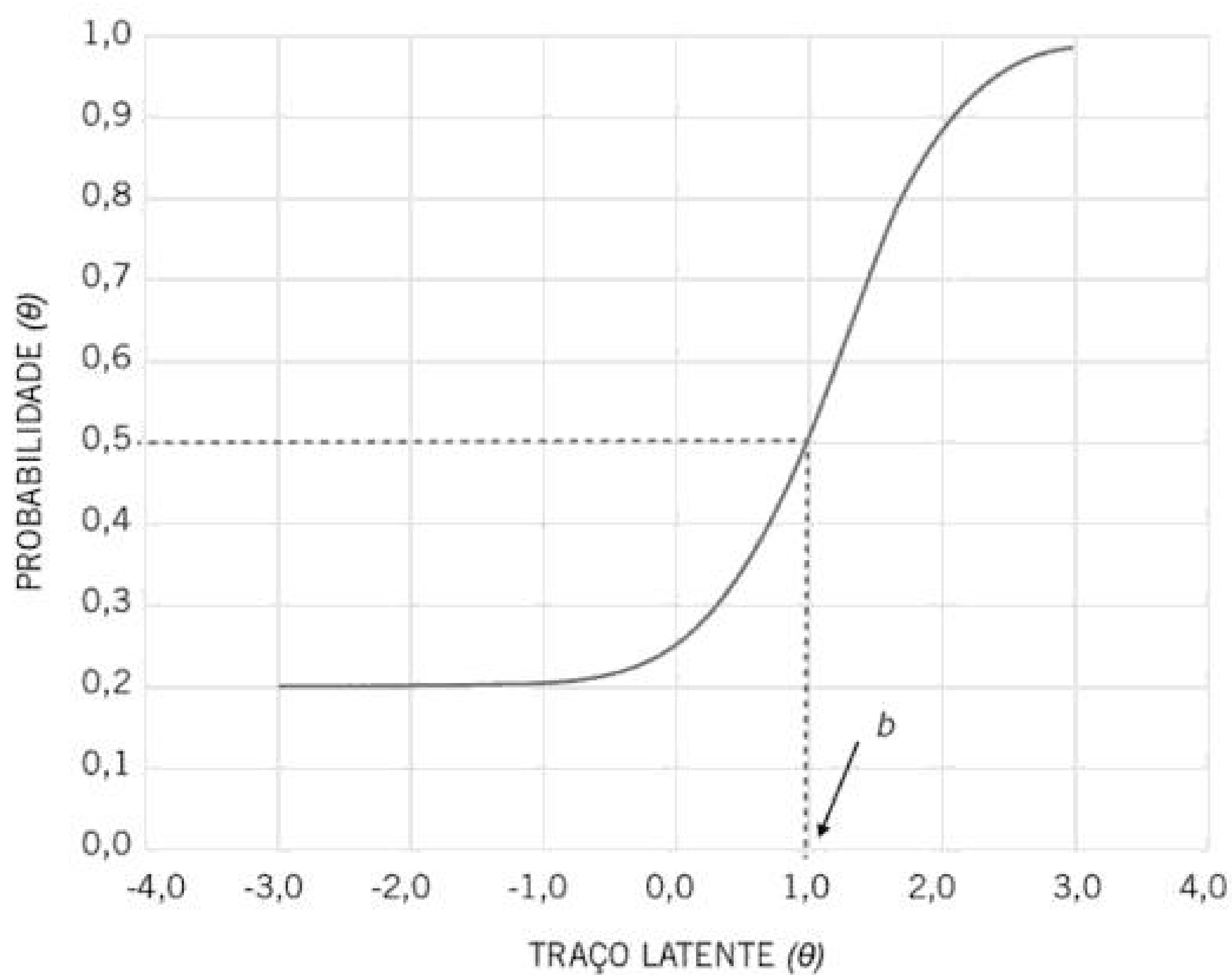



**Figura 4.1** Curva característica do item para 1PL.

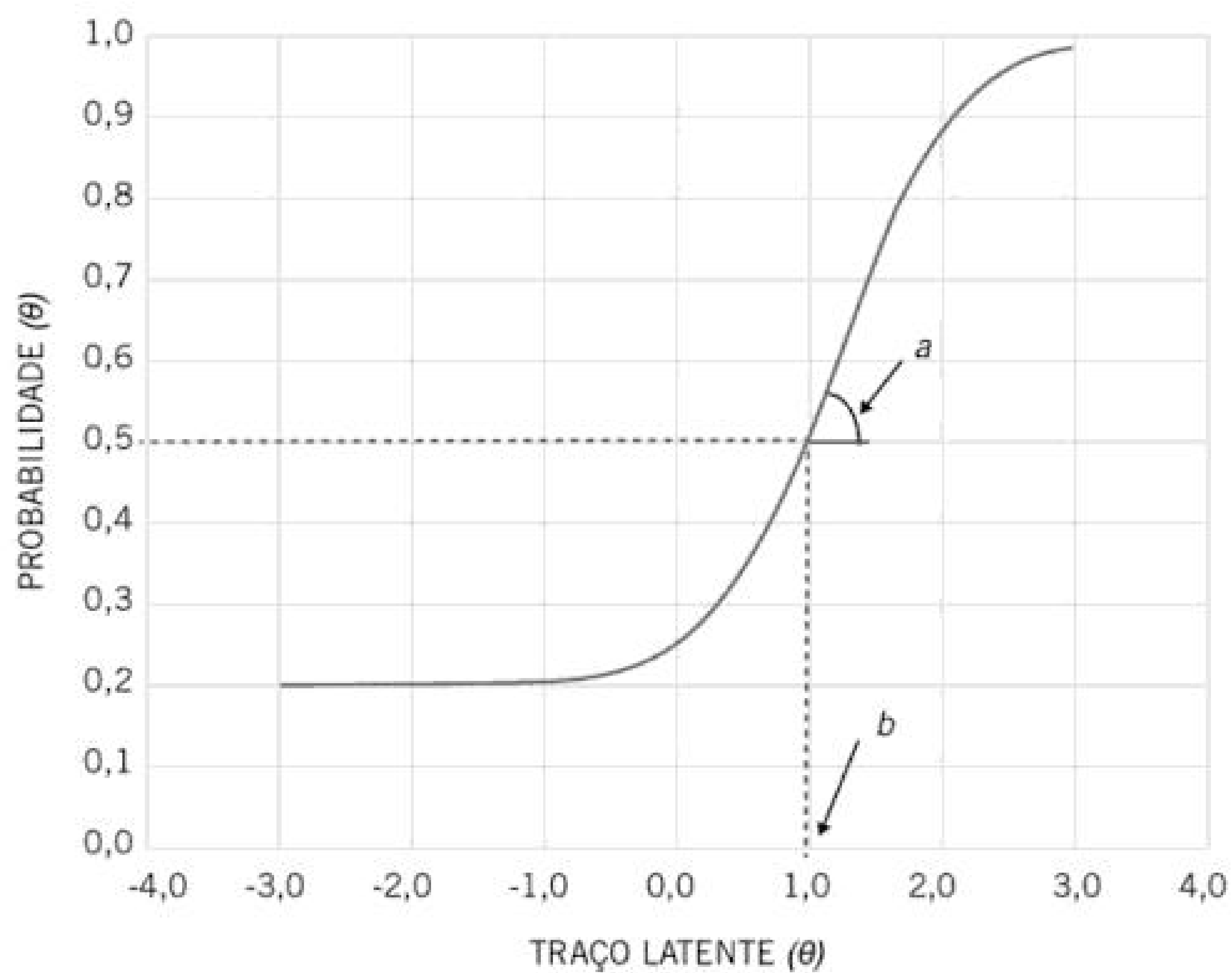



**Figura 4.2** Curva característica do item para 2PL.

Material com direitos autorais

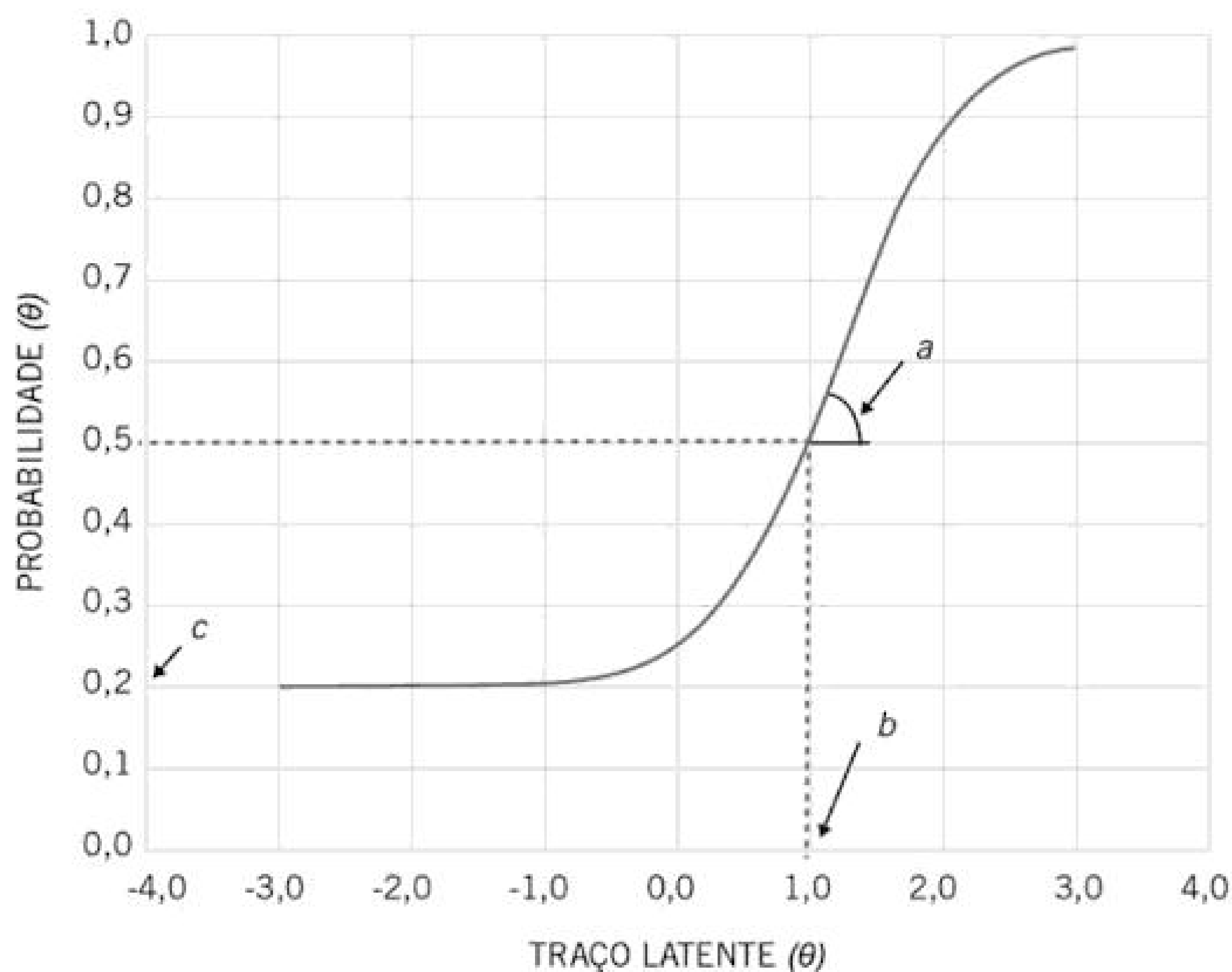



**Figura 4.3** Curva característica do item para 3PL.

O modelo logístico de TRI mais simples é o modelo logístico de um parâmetro (1PL), em que a resposta de uma pessoa a um item é determinada pelo traço latente do sujeito e por um único parâmetro ou característica do item, sua dificuldade.

O 1PL foi desenvolvido por Wright (1977) tendo por base o modelo de ogiva de Rasch (1960), e parte do pressuposto de que todos os itens de um instrumento apresentam o mesmo poder discriminativo e que não há respostas dadas ao acaso. O modelo desenvolvido por Wright, ao trabalhar com equações logarítmicas, tornou o tratamento matemático mais fácil e rápido de ser processado, sem que se perdesse informação sobre os dados. Sendo assim, pode-se deduzir a probabilidade de um examinando responder a um determinado item em função do nível do seu traço latente a partir da Equação 1.

Modelo logístico de um parâmetro

$$P_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta - b_i)}}{1 + e^{D(\theta - b_i)}} \quad (i = 1, 2, \ldots, n)(1)$$

*$P_i(\theta)$ = probabilidade de um examinando com aptidão $\theta$ responder ao item i*
*$b_i$ = parâmetro de dificuldade do item i*
*n = número de itens do teste*
*e = base do logaritmo natural no valor de 2,71828 (≅ 2,72)*
*D = constante de valor 1,7*

A equação utilizada para o modelo logístico de um parâmetro produz uma CCI para identificação do nível de dificuldade do respondente em função da probabilidade de resposta a um determinado item. Pela TRI, a dificuldade de um item é definida em termos do traço latente, ou seja, é diretamente proporcional ao nível ou tamanho do teta necessário para

Material com direitos autorais

que um dado item possa ser acertado. Assim, diferentemente da TCT, o critério de dificuldade não corresponde a acertar ou errar um determinado item, mas à magnitude do traço latente necessária para acertá-lo ou errá-lo. Assim, em uma CCI, o parâmetro de dificuldade (conhecido como parâmetro *b* ou *threshold*) corresponde ao ponto na escala de aptidão em que a probabilidade de resposta é de 50%. Comumente expressa em escores z, a escala de aptidão pode variar de -∞ a +∞, embora, em 99,97% dos casos, seus valores variem de -3,0 (itens extremamente fáceis) até +3,0 (itens extremamente difíceis), passando pelo valor 0 (itens de dificuldade mediana). Quando desenvolvidos instrumentos de avaliação neuropsicológica, os itens devem se distribuir no *continuum* da escala teta, de modo que o atributo que se busca medir possa ser avaliado em toda a sua magnitude. Considerando que, pela TRI, os valores de dificuldade podem variar de -3,0 a +3,0, não é recomendado que os itens apresentem níveis extremos de dificuldade, sob pena de um aumento significativo nos erros de estimativas e na produção de resultados falsos-positivos ou falsos-negativos.

Em uma CCI, o parâmetro *b* de dificuldade corresponde ao ponto na escala teta em que a probabilidade de resposta é de 0,50. Sendo assim, quanto maior for o valor assumido pelo parâmetro *b*, maior será o nível do traço latente exigido para que um determinado indivíduo tenha a chance de 50% de acertar o item. A Figura 4.1 apresenta um exemplo de um item cuja dificuldade é de 1,0 (eixo x: teta). Observe que a probabilidade de uma resposta correta (eixo y) é de 50%.

Dada a similaridade matemática, o 1PL é por vezes chamado de modelo Rasch, embora diferenças filosóficas e metodológicas os distingam. Em termos filosóficos, enquanto o 1PL busca calibrar um modelo que se ajuste melhor aos dados, o modelo Rasch se apresenta como um modelo padrão para o qual os dados devem mostrar-se adequados (De Ayala, 2013), de modo similar ao que ocorre com a medida de fenômenos nas ciências físicas (p.ex., temperatura e tempo). Em termos metodológicos, o modelo Rasch considera que os escores brutos de uma pessoa representam uma estatística suficiente para a estimação dos parâmetros dos itens ou das pessoas. Ao servir, assim, de *benchmarking* para a calibração de itens, o modelo Rasch considera o parâmetro de discriminação constante a 1,0, enquanto a TRI estima um valor ótimo para a discriminação, mantendo-a constante nos itens.

## MODELO LOGÍSTICO DE DOIS PARÂMETROS (2PL)

O modelo logístico de dois parâmetros foi concebido por Birnbaum (1968) e, além de considerar o parâmetro de dificuldade do item, leva em conta o nível de discriminação do item (também chamado de parâmetro *a* ou *slope*), que pode ser definido como a capacidade que apresenta de separar, ou seja, discriminar sujeitos com magnitudes próximas do traço latente. Um item é mais discriminativo quanto menos extremas são as magnitudes de um atributo. Logo, quanto mais se aproxima de um modelo de distribuição normal, ou seja, o ponto máximo da ogiva (ou curva de normalidade), maior a probabilidade de um item discriminar os sujeitos em função do traço latente.

O 2PL inclui o parâmetro de discriminação, além do parâmetro de dificuldade, como pode ser visto na Equação 2.

Modelo logístico de dois parâmetros

$$P_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} \, (i = 1, 2, \ldots, n) (2)$$

*$P_i(\theta)$ = probabilidade de um examinando com aptidão $\theta$ responder ao item i*

*$b_i$ = parâmetro de dificuldade do item i*

Material com direitos autorais

$a_i$ = *parâmetro de discriminação do item i*

*n = número de itens do teste*

*e = base do logaritmo natural no valor de 2,71828 (≅2,72)*

*D = constante de valor 1,7*

O parâmetro de discriminação do item descrito pela TRI pode variar na teoria de -∞ a +∞. Entretanto, na prática, geralmente os itens alternam de 0 a 4,0, sendo que itens variando de 0,8 a 2,5 podem ser considerados com discriminação adequada (De Ayala, 2013). Valores negativos indicariam que a probabilidade de acertar o item estaria inversamente relacionada com a aptidão, o que criaria um contrassenso, pois indicaria que o item é corretamente acertado por sujeitos de menor habilidade e errado pelos de maior habilidade (Pasquali, 2003). Considerando a CCI para o modelo de dois parâmetros (Fig. 4.2), o estudo do parâmetro de discriminação ocorre pela identificação do ângulo de inclinação da curva no ponto de inflexão, onde a probabilidade de resposta correta é de 50%.

## MODELO LOGÍSTICO DE TRÊS PARÂMETROS (3PL)

O modelo logístico de três parâmetros foi desenvolvido por Lord (1980) e trabalha com a probabilidade de um indivíduo com pouca habilidade em um domínio de conteúdo acertar um item ao acaso. A esse terceiro parâmetro dá-se o nome de parâmetro *c*, assíntota inferior ou viés de resposta, consistindo em uma tendenciosidade na resposta de um indivíduo, fruto de uma atitude consciente ou não, de responder de maneiras sistemáticas alheias ao conteúdo semântico dos itens (Pasquali, 2003). Esses vieses, ou, mais precisamente, erros de resposta, podem ocorrer devido a respostas ao acaso ou respostas estereotipadas, como escolher a mesma alternativa para todos os itens. A lógica do parâmetro *c* deriva de uma relação entre aptidão do sujeito e acerto ao item, já que seria muito pouco provável que sujeitos com um valor de teta muito baixo acertassem um item cuja dificuldade fosse maior do que seu nível de aptidão.

Algebricamente, o 3PL pode ser estimado a partir da Equação 3, que inclui o parâmetro *c*.

Modelo logístico de três parâmetros

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i)\frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} (i = 1, 2, \ldots, n) (3)$$

$P_i(\theta)$ = *probabilidade de um examinando com aptidão* $\theta$ *responder ao item i*

$b_i$ = *parâmetro de dificuldade do item i*

$a_i$ = *parâmetro de discriminação do item i*

$c_i$ = *parâmetro de viés de resposta do item i*

*n = número de itens do teste*

*e = base do logaritmo natural no valor de 2,71828 (≅2,72)*

*D = constante de valor 1,7*

Imagine que um item de um teste de múltipla escolha, por exemplo, tem cinco alternativas. O esperado é que a probabilidade máxima de acerto ao acaso, ou seja, "chute", para o item seja de 20%. Valores superiores apontariam para uma maior probabilidade de acerto ao item ao acaso. A Figura 4.3 apresenta um item cujo parâmetro *c* é de 0,20, o que significa que, por menor que seja o nível de habilidade do respondente, ele terá 20% de chance de acertar o item ao acaso.

Material com direitos autorais

Como pode ser observado a partir das CCIs dos modelos de um, dois e três parâmetros logísticos, embora seja permitida que a assíntota inferior seja não zero, a assíntota superior é sempre 1,0. Entretanto, caso um respondente de elevada habilidade cometa um erro em um item fácil, sua probabilidade de acertar o item se encontrará ainda próxima a 100%, quando na prática deveria ser recalculada de modo a considerar essa situação. Dessa forma, Barton e Lord (1981) desenvolveram o modelo logístico de quatro parâmetros (4PL) e chamaram o parâmetro adicional de "inatenção". Não obstante o desenvolvimento desse novo modelo, de acordo com os estudos empíricos conduzidos por esses autores, o 4PL não apresentaria vantagens significativas em comparação ao uso do 3PL, embora De Ayala (2013) destaque que mais estudos voltados ao teste da eficácia do modelo de quatro parâmetros sejam necessários.

## MODELOS POLITÔMICOS DE TRI

Tendo em vista que os modelos logísticos são apropriados para itens dicotômicos, mas limitados para a avaliação de construtos, como atitudes, preferências e personalidade, vários modelos de TRI têm sido desenvolvidos para a análise de itens politômicos, mais conhecidos como itens de escalas graduadas. Quando aplicados a escalas graduadas, os modelos de TRI buscam verificar basicamente se as categorias de resposta de um item são bem discriminativas e se estão ordenadas no *continuum* da avaliação do construto. Dada a diversidade de modelos politômicos disponíveis para análise de itens via TRI, apenas dois serão aqui detalhados: o Partial Credit Model (PCM), de Masters (1982), e o Graded Response Model (GRM), de Samejima (1969). Para um maior aprofundamento em modelos politômicos de TRI, incluindo o Rating Scale Model (RSM), de Andrich (1978a; 1978b), e o Nominal Response Model (NRM), de Bock (1972), recomendam-se os trabalhos de Ostini e Nering (2005, 2010).

O PCM foi originalmente desenvolvido para analisar itens de testes de aptidão, em que, a respostas incorretas, mas que indicam algum conhecimento por parte do sujeito, é dado um "crédito parcial" em direção à resposta correta. Esse modelo é bastante útil para a análise das respostas de escalas de atitudes e de personalidade em que os sujeitos classificam suas crenças ou respondem aos itens em uma escala de múltiplos pontos. Conhecido como o modelo de Rasch para dados politômicos, o PCM tem a vantagem de estimar o traço latente do sujeito somente pelo conhecimento do escore bruto na escala, ou seja, estima-se que os sujeitos que têm o mesmo escore bruto em um conjunto de itens ajustados ao PCM têm posições equivalentes também em relação ao traço latente. O PCM pode ser considerado um modelo TRI direto, visto que a probabilidade de resposta em uma dada categoria será calculada diretamente como um exponencial dividido pela soma dos exponenciais. É nesse sentido que o PCM é uma extensão do modelo de Rasch, dado que é possível a separação entre parâmetros dos itens e parâmetros dos sujeitos. Assim sendo, de acordo com o PCM, a probabilidade condicional de um examinando com um determinado traço latente (teta) endossar uma determinada categoria *j*, quando $x_i = j$, é definida pela Equação 4.

Partial Credit Model

$$P_{ix}(x_i \mid \theta,\delta_{ij}) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^{x_i}(\theta-\delta_{ij})]}{\sum_{k=0}^{m_i}\exp[\sum_{j=0}^{k}(\theta-\delta_{ij})]}, \text{ onde } \sum_{j=0}^{0}(\theta-\delta_{ij}) \equiv 0 \quad (4)$$

*$m_i$ = número de steps do item i*

*$x_i$ = resposta à categoria x do item i,com possibilidades 0,1,...,$m_i$-1*

Material com direitos autorais

$_{ij\,(j=1,\ldots,mi)}$ = *dificuldade de cada step associada com o escore da categoria j para item i*

Tendo em vista que itens politômicos apresentam diferentes categorias ou intervalos de resposta, o limiar que indica a transição de uma categoria de resposta para outra (p. ex., do discordo totalmente para o discordo parcialmente) é chamado de *step*. Dessa maneira, pode-se aceitar que a probabilidade de um examinando responder em uma categoria $x_i$ de um limiar (*step*) $m_i$ é uma função da diferença entre o nível do traço latente do sujeito e o parâmetro de intersecção da categoria.

A ideia de *step* mostra que cada categoria de resposta é um passo, uma etapa que representa o nível ou lugar da escala em que se supõe que um sujeito esteja. Considera-se, dessa forma, que o ponto inicial ou limiar de uma categoria está localizado onde a probabilidade de uma resposta estar em uma outra categoria equivale a 50%, o chamado ponto de transição (Embretson & Reise, 2000). Seguindo o modelo de Rasch, o PCM admite que todos os itens têm o mesmo nível de discriminação e, quanto maior o valor de $\delta_{ij}$, mais difícil será um *step* em relação a outros *steps* dentro de um item. O que se chama de parâmetro de dificuldade, nesse caso, está associado com a dificuldade do sujeito de transitar de uma categoria para outra, havendo $m_i$ intersecções entre as categorias (*steps*) para um item com $m_i$ + 1 categorias de resposta. Dessa maneira, sempre a quantidade de *steps* será reduzida a uma unidade em relação à quantidade de categorias de resposta, como pode ser observado na Figura 4.4, que apresenta cinco categorias de resposta com quatro *steps*.

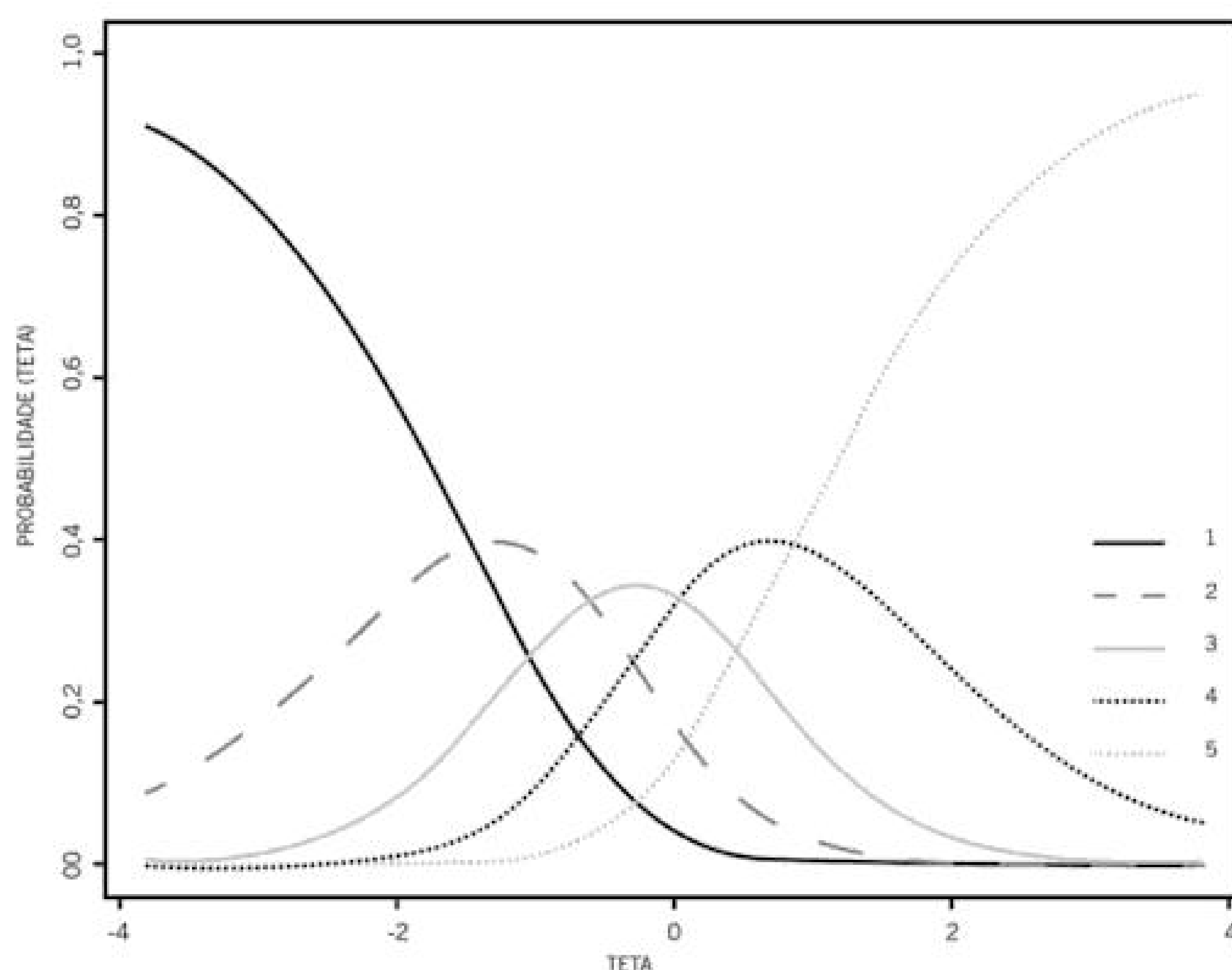



**Figura 4.4** Curvas de categoria de resposta de um item de escala graduada (Partial Credit Model).

A fim de permitir que os itens de uma escala variem no parâmetro de discriminação, Muraki (1992; 1993) desenvolveu um novo modelo chamado de Generalized Partial Credit Model (GPCM). De acordo com o GPCM, a interpretação dos *steps* ocorre da mesma maneira que no PCM, ou seja, em função dos pontos de intersecção entre as curvas de categoria de resposta. Entretanto, o parâmetro de discriminação não pode ser interpretado da mesma

Material com direitos autorais

maneira que nos modelos TRI para variáveis dicotômicas, já que nos modelos politômicos a discriminação do item depende de uma combinação do parâmetro de discriminação com o tamanho da dificuldade ou intersecção da categoria. Sendo assim, para que o parâmetro de discriminação possa ser interpretado, deve-se buscar avaliar em que grau as respostas para as categorias variam entre os itens em função das mudanças no nível do traço latente.

Igualmente apropriado ao estudo dos parâmetros de discriminação e dificuldade, o Graded Response Model (GRM) foi desenvolvido por Samejima (1969) e corresponde ao modelo logístico de dois parâmetros aplicado a escalas graduadas. O GRM estima a probabilidade de uma pessoa endossar uma categoria $x_i$ ou superior em contraposição a categorias inferiores (De Ayala, 2013), conforme definido na Equação 5.

Graded Response Model

$$P_{ix}(x_i \mid \theta, \delta_{ij}) = \frac{\exp\left[a_i(\theta - \delta_{ij})\right]}{1 + \exp\left[a_i(\theta - \delta_{ij})\right]} \quad (5)$$

*$x_i$ = resposta à categoria x do item i, com possibilidades $0, 1, \ldots, m_{i-1}$*
*$_{ij\,(j=1,\ldots,mi)}$ = dificuldade de cada step associada com o escore da categoria*
*$a_i$ = discriminação para cada item 1*

Muraki (1990) também aperfeiçoou o GRM, desenvolvendo o Modified Graded Response Model (M-GRM), que facilita o uso do modelo na análise de questionários que apresentam o mesmo tipo e número de categorias de resposta. Uma das vantagens do M-GRM em relação ao modelo de Samejima é que permite uma separação entre a localização do item e o parâmetro de dificuldade das categorias. Contudo, se o teste apresenta itens com diferentes formatos de resposta, o GRM será de mais fácil implementação do que o M-GRM, dado que o modelo generalizado irá considerar os itens como um "bloco", sendo os parâmetros do item e da categoria estimados nesse conjunto. Assim como ocorre com o PCM, para que os itens se ajustem ao GRM, não é necessário que tenham o mesmo número de categorias de resposta.

## ESTIMAÇÃO

A estimação dos parâmetros dos itens pela TRI é realizada em duas etapas, sendo estimados, a princípio, os parâmetros *a*, *b* e *c*. Essa fase é conhecida também como calibração ou parametrização. Em um segundo momento, são estimados os níveis do traço latente dos sujeitos, utilizando os parâmetros dos itens conhecidos na primeira fase. O método de estimação dos parâmetros mais comumente empregado pela TRI chama-se máxima verossimilhança (*maximum likelihood*). Seu princípio básico é maximizar a probabilidade de que ocorram aqueles valores de resposta ao item dados pelos sujeitos. Assim, quando a habilidade de um sujeito é estimada, busca-se maximizar a probabilidade da identificação do seu padrão de resposta dadas as propriedades dos itens. A fim de encontrar o traço latente mais apropriado, deve-se representar as probabilidades de um padrão de resposta sob vários níveis de traço latente e, finalmente, conduzir um processo de busca que produza o traço latente que ofereça a maior probabilidade (Embretson & Reise, 2000).

Modelos bayesianos, que fazem uso de distribuições prévias, como o *maximum a posteriori* (MAP), também têm sido usados para a estimação do traço latente. Entretanto, como a descrição dos diferentes métodos de estimação foge ao escopo deste capítulo, para uma "gentil" introdução a modelos de estimação via TRI, recomenda-se Embretson e Reise (2000), e para um estudo mais aprofundado, De Ayala (2013) e Baker e Kim (2004).

Material com direitos autorais

## CONFIABILIDADE PELA TRI

Tendo em vista que o principal foco da TRI está na qualidade individual dos itens, em vez de nos escores globais do teste, e que a noção de precisão está incluída na estimação dos parâmetros dos itens, o parâmetro psicométrico de confiabilidade pela TRI não apresenta o mesmo foco de atenção como ocorre na TCT. Assim, a precisão com a qual um parâmetro é estimado pela TRI, ou seja, a quantidade de *informação* fornecida por um item, é medida pela variabilidade das estimativas que giram em torno do parâmetro do item e pelo grau de proximidade do nível do traço latente do sujeito avaliado (Baker, 2001).

Dessa maneira, a análise de confiabilidade pela TRI é feita a partir da Função de Informação do Item (FFI), por sua vez derivada da informação de Fisher, como pode ser observado na Equação 6.

Função de informação do item

$$I_i(\theta) = \varepsilon\left[\frac{\partial}{\partial\theta} \ln L\right], \text{ onde } (i = 1, 2, \ldots, n) \quad (6)$$

*$I_i(\theta)$ = informação fornecida pelo item i*
*= esperança matemática (expectância)*
*$\partial/\partial\theta$ = derivada parcial em relação a θ*
*lnL = função de log – verossimilhança*

Pela FFI, a qualidade da informação do item aumenta quando: a) o parâmetro de dificuldade (*b*) se aproxima de teta; b) quanto maior for o parâmetro de discriminação (*a*); e c) quanto mais o valor do parâmetro de viés de resposta (*c*) se aproxima de zero. A FFI pode ser facilmente visualizada a partir da Curva de Informação do Item (CII), que apresenta uma distribuição semelhante à curva normal, com a magnitude da informação indicada no eixo das ordenadas (*y*), e a dispersão dos traços latentes, no eixo (*x*). Quanto maior a área sob a curva normal, maior a precisão da informação e, consequentemente, menor o erro padrão de medida, como pode ser observado na Figura 4.5.

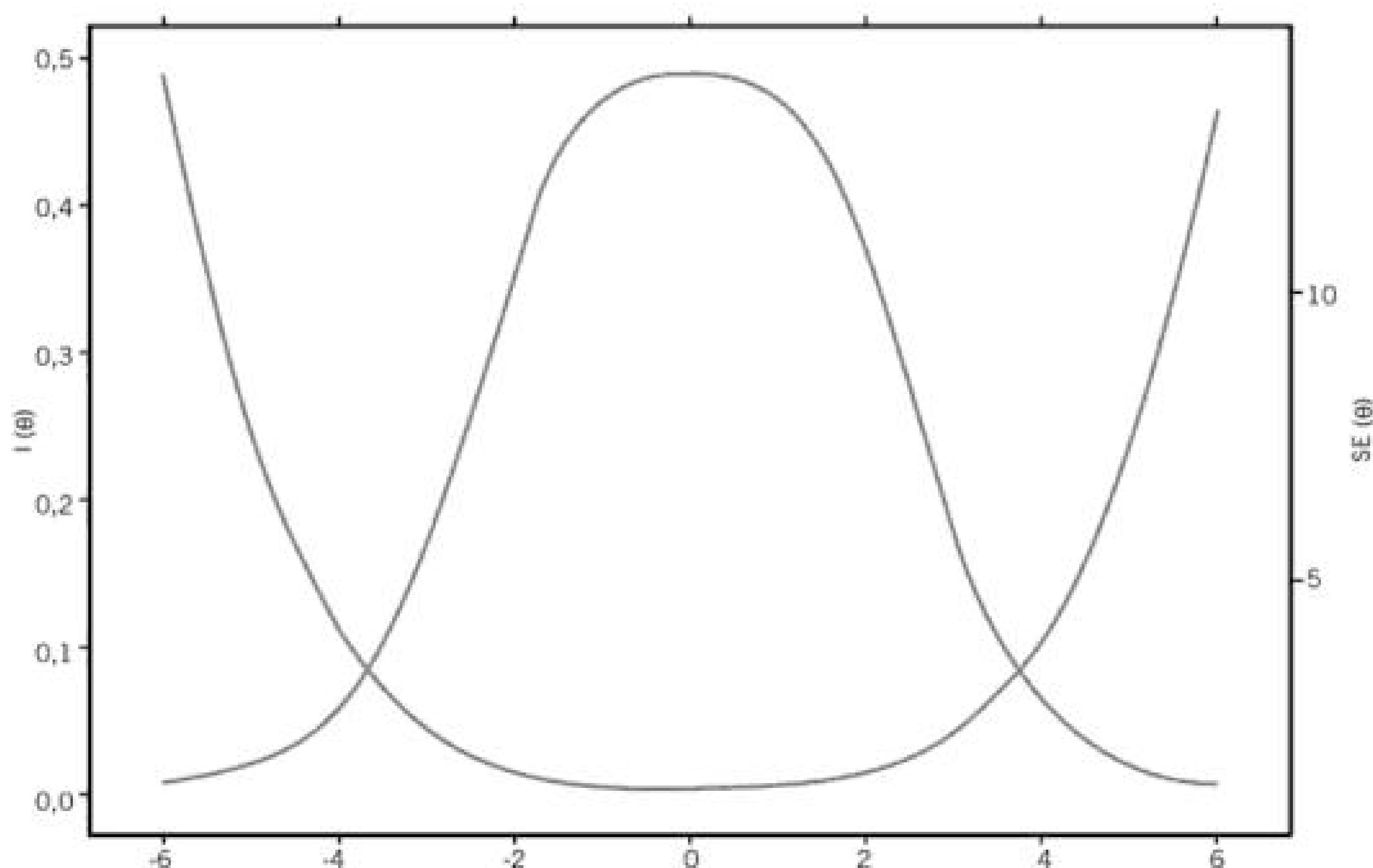



**Figura 4.5** Curva de informação do item.

Material com direitos autorais

A FFI pode identificar, assim, itens que apresentam um bom ou um mau desempenho. Um item que traz pouca informação pode indicar a mensuração de algo diferente de outros itens na mesma escala; a má formulação de seu enunciado, carecendo de revisão; a excessiva complexidade para os sujeitos que estão sendo avaliados; ou, ainda, que se encontra fora do contexto do instrumento como um todo (Reeve & Fayers, 2005).

Além da CII, a qualidade geral de um instrumento pode ser avaliada pela Função de Informação do Teste (FIT), que consiste no somatório de cada uma das funções de informações dos itens. Em termos práticos, a FIT seria o parâmetro de fidedignidade do instrumento, calculado a partir da TRI, mais relacionado às medidas de escores totais calculadas pela TCT.

## TRI *VERSUS* TCT

Os modelos de TRI voltados ao estudo de itens dicotômicos e politômicos têm demonstrado vantagens práticas em relação aos modelos propostos pela TCT. Se pela TCT, por exemplo, testes mais longos são mais confiáveis do que os mais curtos, pela TRI, testes curtos podem ser mais acurados quando itens com elevado poder informativo são utilizados. Da mesma forma, pela TCT, formatos mistos de itens levam a um desequilíbrio nos escores totais de um teste, enquanto, pela TRI, formatos mistos de itens podem produzir os melhores escores de teste (Embretson & Reise, 2000). Significativas contribuições da TRI podem ainda ser notadas na área de testagem adaptativa computadorizada, que busca criar testes parcimoniosos, capazes de se adaptar ao nível de habilidade do respondente.

Atualmente, a TRI tem um expressivo uso em programas de avaliação educacional e certificação profissional, sendo poucos os estudos, sobretudo no Brasil, que usam seus modelos para a validação de instrumentos de avaliação neuropsicológica, principalmente quando escalas graduadas são empregadas. Felizmente, há uma forte tendência de crescimento da utilização da TRI por parte da comunidade internacional, que tem sido facilitada pelo maior acesso a conteúdo *online* sobre o emprego de tais técnicas em contextos práticos, assim como pelo emprego de pacotes estatísticos com bibliotecas prontas de algoritmos, como o R e o Python.

## REFERÊNCIAS


Andrich, D. (1978a). Application of a psychometric model to ordered categories which are scored with successive integers. *Applied Psychological Measurement, 2*, 581-594.

Andrich, D. (1978b). A rating formulation for ordered response categories. *Psychometrika, 43*, 561--573.

American Psychological Association (APA), America Educational Research Association (AERA), & National Council on Measurement in Education (NCME). (1999). Standards for educational and psychological tests and manuals. Washington: American Psychological Association.

Baker, F. (2001). *The Basics of Item Response Theory*. Clearinghouse on Assessment and Evaluation (2nd ed.). College Park: ERIC Clearinghouse.

Baker, F.B. & Kim, S.-H. (2004). *Item response theory: parameter estimation techniques* (2nd ed.). New York: Marcel Dekker.

Barton, M. A., & Lord, F. M. (1981). An upper asymptote for the three-parameter logistic item-response model. *ETS Research Report Series, 1981(1)*, i-8.

Birnbaum, A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring and examinee's ability. In F. M. Lord & M. R. Novick (Orgs.), *Statistical theories of mental test scores*. (pp. 17-20). Reading: Boston: Addison-Wesley.


Material com direitos autorais















Técnicas de regressão podem ser aplicadas em estudos de caso único para estimar a *performance* de um sujeito utilizando dados de pacientes saudáveis como preditores de recuperação cognitiva (Crawford & Garthwaite, 2007). A vantagem da análise de regressão é a possibilidade de isolarmos uma variável para observar seu impacto no desempenho de uma tarefa. Por exemplo, se suspeitamos que a escolaridade do paciente interfere nos resultados de um teste de fluência verbal, podemos inserir esse dado como uma variável a ser controlada ao predizer o escore do sujeito ou, ainda, em casos em que queremos investigar os efeitos cirúrgicos no funcionamento mnemônico do paciente. A regressão pode ser calculada a partir da seguinte equação:

$$y = b^*x + a \quad ou \quad y = a + b^*x$$

Onde:
y = variável a ser prevista (p. ex., prejuízo cognitivo)
x = valor da variável x (p. ex., escore RAVLT)
b = inclinação da linha
a = constante ou intercepto (local de convergência entre o eixo x no valor de 0 com o eixo y)

## ANÁLISE BAYESIANA

Crawford e colaboradores (2009) verificaram, a partir de métodos comparativos, que os resultados obtidos pela teoria bayesiana eram os mais apropriados para a interpretação de casos únicos. A análise bayesiana é uma técnica que não parte diretamente de fórmulas paramétricas, mas pressupõe que os resultados são tratados como variáveis randômicas. Dessa forma, temos a seguinte fórmula para calibrarmos os resultados:

$$Pr\ (A|X) = \frac{Pr(A|X)\ Pr(A)}{Pr(X)}$$

Onde:
Pr representa a hipótese a ser investigada.
Pr(A) e Pr(X) são as probabilidades *a priori* de os resultados A e X ocorrerem.
Pr(X|A) e Pr(A|X) são as probabilidades *a posteriori* de X condicional a A e de A condicional a X ocorrerem, respectivamente.

Assim, existe a afirmação concreta de que estamos representando a incerteza dos dados, com a vantagem de a correção dessa fórmula permitir que os erros sejam ainda menores, indicando, consequentemente, predições mais próximas à realidade. Aos pesquisadores interessados em conhecer mais sobre a estatística bayesiana, recomendamos a leitura de dois livros bastante didáticos, escritos especialmente para os psicólogos e pesquisadores cognitivos: o *Bayesian Cognitive Modeling: a pratical course* (Lee & Wagenmakers, 2014) e o *Doing Bayesian Data Analysis: a tutorial with R, JAGS, and Stan* (Kruschke, 2015).

## PROGRAMAS UTILIZADOS NA METODOLOGIA DE CASO ÚNICO EM NEUROPSICOLOGIA

Alguns programas foram desenvolvidos por Crawford e sua equipe para serem utilizados de forma clara e intuitiva, não necessitando sintaxes complexas ou, até mesmo, instalação no computador. No *site*, esses programas encontram-se organizados por categorias a fim de

Material com direitos autorais





You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.







6

# Avaliação da inteligência e seus desafios

REGINA LUÍSA DE FREITAS MARINO | GISELE AP. DA SILVA ALVES

A inteligência geral é compreendida atualmente como um sistema organizado de habilidades cognitivas que se relacionam entre si, ou seja, compartilham variância em comum. Tal sistema é hierárquico, pois as habilidades são classificadas em níveis, nos quais as habilidades amplas são situadas em níveis superiores; e as específicas, em níveis inferiores (Weiss, Saklofske, Prifitera, & Holdnack, 2006).

O modelo mais influente devido à quantidade de evidências acumuladas que o corroboram e que tem sido considerado como nomenclatura-padrão entre pesquisadores e profissionais da área que estudam a inteligência é o Modelo Cattell-Horn-Carroll (CHC) (Primi, 2003; Primi & Nakano, 2015; Schelini, 2006). Esse modelo é uma operacionalização hierárquica proposta por McGrew e Flanagan (1998) de dados disponíveis de Cattel (1941, 1971), Carrol (1993) e Horn (1991) e envolve a organização de diversas habilidades em três estratos, ou níveis, distintos em função da generalidade das habilidades. No estrato III encontra-se o fator g, refletindo uma associação geral entre todas as capacidades cognitivas dos três estratos e que passou a ser identificado no modelo CHC como o mais próximo à inteligência fluida, no estrato II (Schelini, 2006). No estrato II, estão organizados 10 fatores amplos, são eles: inteligência fluida (Gf), inteligência cristalizada (Gc), conhecimento quantitativo (Gq), leitura e escrita (Grw), memória de curto prazo imediata (Gsm), processamento visual (Gv), processamento auditivo (Ga), capacidade de armazenamento e recuperação de memória de longo prazo (Glr), velocidade cognitiva geral (Gs) e velocidade de processamento e rapidez de decisão (Gt) (Primi & Nakano, 2015).

O estrato I, por sua vez, é composto por pouco mais de 70 fatores relacionados às capacidades específicas avaliadas pelos testes de inteligência. Tais fatores específicos são resultado da subdivisão dos fatores amplos do estrato II, sendo os principais: raciocínio indutivo e quantitativo; compreensão verbal e desenvolvimento da linguagem; memória associativa e visual; relações espaciais e percepção de formas; discriminação de sons e musical; originalidade e fluência verbal; aptidão numérica e velocidade perceptiva; tempo de reação e velocidade de processamento semântico, entre outros (Alves, Pacanaro, & Leme, 2011).

Apesar de ser um dos construtos mais estudados dos últimos séculos e de ser ponto nevrálgico para a compreensão sobre a forma como as pessoas se expressam no que se refere aos processos cognitivos que subjazem seus comportamentos, sendo responsável por uma série de desfechos nas vidas das pessoas, o conceito inteligência ainda é fruto de muitas controvérsias quanto a sua definição e seus componentes, o que dificulta sua

Material com direitos autorais

operacionalização e, como consequência, a escolha das melhores ferramentas para medi-lo (Weiss et al., 2006).

O modelo CHC pertence à abordagem psicológica destinada a medir diferenças individuais em relação a habilidades cognitivas. Outra abordagem possível para o entendimento das funções cognitivas é o modelo de processamento de informações que investiga como o cérebro funciona, ou seja, quais são os mecanismos subjacentes a funções como atenção, memória, entre outras. Recentemente, o Modelo de Desempenho Cognitivo propôs uma integração dessas duas grandes abordagens da psicologia (Schneider & McGrew, 2013). Com isso, a complexidade de diversas abordagens possíveis para entender o construto e suas implicações também resulta em uma gama ampla de instrumentos padronizados para sua mensuração.

No Brasil, após um período de descrédito na área da avaliação psicológica, foi instituída a Comissão Nacional de Avaliação Psicológica pelo Conselho Federal de Psicologia (CFP), denominada Sistema de Avaliação de Instrumentos Psicológicos (Satepsi), e publicizada a Resolução CFP 002/2003, que divulgou os requisitos mínimos e obrigatórios que os instrumentos psicológicos precisam ter para o uso profissional adequado por parte dos psicólogos, sendo vedado a eles o emprego de instrumentos padronizados não avaliados por esse sistema (Conselho Federal de Psicologia [CFP], 2003). Assim, a referida comissão deve sempre ser integrada por psicólogos convidados de reconhecido saber em testagem psicológica ou por aqueles que respondem às chamadas de pareceristas *ad hoc* realizadas pelo CFP, desde que comprovadas suas *expertises* em suas áreas de saber. Tais integrantes analisam e emitem pareceres sobre os testes psicológicos e todos os instrumentos submetidos à avaliação com base na resolução e nos materiais apresentados para análise, classificando-os como aptos ou inaptos para uso profissional.

A Resolução CFP 002/2003, ao definir testes psicológicos, cita o construto inteligência como psicológico, e isso caracteriza os instrumentos que o medem como de uso restrito a psicólogos de acordo com a mesma resolução e com base na Lei nº 4.119/62, embora haja discordâncias na área sobre a própria interpretação da lei e sobre a restrição não levar em conta a real competência do psicólogo no uso das ferramentas (CFP, 2003). Em agosto de 2016, em uma consulta à lista de instrumentos psicológicos no Satepsi, foram identificados 285 instrumentos construídos ou adaptados para o País e submetidos ao sistema no total, sendo que apenas 162 deles receberam parecer favorável para uso. Esse número era de 121 em 2011 (Ambiel, Rabelo, Pacanaro, Alves, & Leme, 2011) e 153 em 2014 (Borsa, 2016). Dessa forma, o número de instrumentos de 2016 corresponde a um crescimento de 440% em relação a 2003, quando do início da operação do Satepsi, em que apenas 31 se encontravam na mesma condição, como pode ser observado na Figura 6.1.

Material com direitos autorais

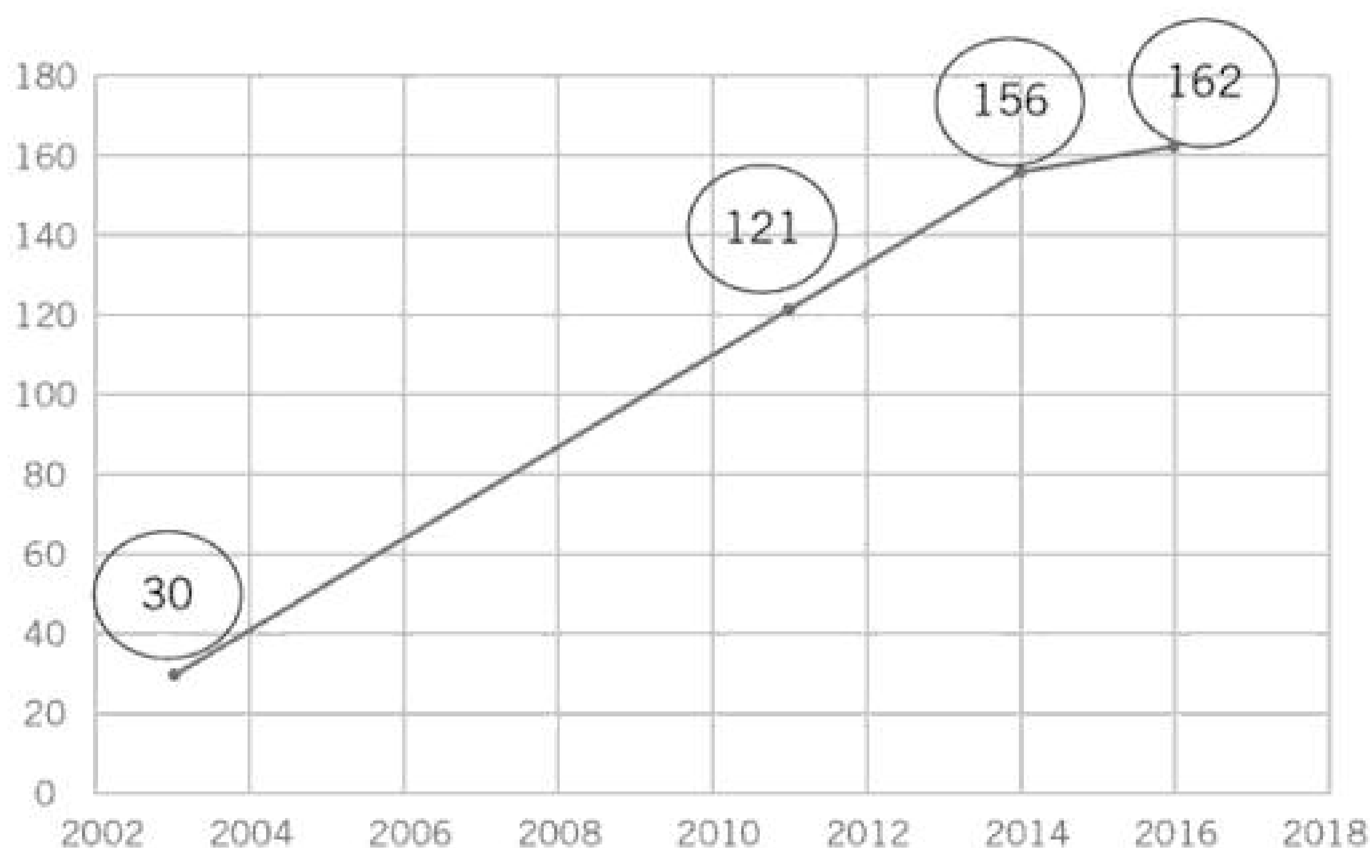



**Figura 6.1** Testes psicológicos com parecer favorável pelo Satepsi.

Entre os testes com parecer favorável, 41 são destinados à avaliação da inteligência, o que corresponde a 29% do total de instrumentos disponíveis, e 79 (42%) poderiam ser classificados como testes cognitivos e neuropsicológicos de acordo com as definições contidas nos *Standards for Educational and Psychological Testing* (American Educational Research Association [AERA], American Psychological Association [APA], & National Council on Measurement in Education [NCME], 2014), envolvendo construtos como raciocínio abstrato e categórico, desempenho acadêmico, atenção, funções executivas, linguagem, aprendizagem e memória, funções motoras, sensório-motoras e lateralidade, percepção e organização/integração perceptual.

Entre os instrumentos relacionados à inteligência, são listados na Tabela 6.1 aqueles que avaliam de forma mais direta, com suas siglas correspondentes, data da plenária de quando foram examinados em última instância e as idades que suas normas abarcam, uma vez que essa é uma variável de interesse para a avaliação do construto em virtude de sua influência sobre o desenvolvimento cognitivo (Carvalho & Ambiel, 2011; Papalia & Olds, 2000).

**TABELA 6.1** • Testes psicológicos para avaliação de inteligência com parecer favorável pelo Satepsi

| Nome do instrumento | Sigla | Faixa etária/escolaridade | Data da plenária |
|---|---|---|---|
| Bateria de Raciocínio Diferencial | BRD | Mais de 11 anos | 06/11/2003 |
| Bateria TSP | TSP | 16 a 50 anos | 01/06/2007 |
| Teste Gestáltico Visomotor de Bender – Sistema de Pontuação Gradual | B-SPG | 6 a 10 anos | 02/12/2005 |
| Teste Não Verbal de Inteligência Geral BETA-III (Subtestes Raciocínio Matricial e Código) | BETA-III | 14 a 83 anos | 01/07/2011 |
| Bateria de Funções Mentais para Motorista – Teste de Raciocínio Lógico | BFM-3 | Mais de 18 anos | Não disponível |
| Bateria de Provas de Raciocínio | BPR-5 | 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio | 11/04/2003 |
| Escala de Maturidade Mental de Colúmbia | CMMS | | 11/04/2003 |

Material com direitos autorais



























executivas e habilidades visioespaciais em adultos com disfunção neurológica. O CLQT provê medidas globais da função cognitiva e pode ser utilizado para identificar o grau de disfunção e preservação em cada um dos domínios avaliados. As tarefas do CLQT destinam-se a avaliar componentes cognitivos por meio de: fatos pessoais (memória episódica e linguagem); cancelamento de símbolos (atenção visual, discriminação, inibição e mudanças de padrões no espaço); nomeação por confrontação (recuperação lexical); desenho do relógio (atenção sustentada, memória operacional, funções executivas, linguagem e habilidades visioespaciais); recontagem de história (atenção, memória operacional e linguagem); trilha de símbolos (atenção, funções executivas, habilidades visioespaciais e visioperceptuais); geração de nomes (fluência verbal, habilidades executivas, memória semântica e operacional, linguagem); memória de desenhos (atenção visual, memória visual, habilidades visioespaciais); labirintos (atenção, funções executivas e habilidades visioespaciais); e geração de desenhos (atenção, funções executivas e habilidades visioespaciais). Além disso, o teste fornece pistas para o aprofundamento da avaliação cognitiva, em aspectos específicos, no caso de diagnósticos diferenciais. Na seleção das 10 tarefas, o CLQT levou em conta critérios de evidência clínica e de pesquisa.

Na versão original, a autora do CLQT previu ajustes para a pontuação relacionados à idade. Observa-se que, acima de 70 anos, houve leve decréscimo nas seguintes provas: desenho do relógio, recontagem de história, geração de nomes, memória de desenhos, labirinto e geração de desenhos. Um estudo brasileiro mostrou que dois subtestes evidenciaram diferença efetiva entre os grupos de adultos jovens e idosos: recontagem de história e fluência verbal (fonêmica e semântica). Ambas as provas avaliam habilidades de linguagem, função executiva e memória.

A Bateria Arizona para Distúrbios da Comunicação nas demências (ABCD; em inglês: Arizona Battery for Communication Disorders) foi proposta por Bayles e Tomoeda (1993). É designada para qualificar e quantificar os déficits linguístico-cognitivos associados a demências em seus estágios inicial e intermediário, provendo informações sobre cognição, orientação, memória e habilidade de recuperar informações, bem como sobre comunicação funcional. É constituída por 17 subtestes em cinco domínios gerais: estado mental, memória episódica (tarefas de recontagem imediata e tardia de uma história e aprendizado de palavras), expressão linguística (descrição de objetos, nomeação, nomeação por confrontação visual e definição de conceitos), compreensão linguística (seguir ordens, questões comparativas, repetição e compreensão de leitura) e construção visioespacial (desenho livre e cópia de figuras).

Esse instrumento foi utilizado para avaliação de pacientes com doença de Parkinson, demência na DA, esclerose múltipla e traumatismo craniencefálico. No Brasil, foram desenvolvidos estudos sobre pacientes com depressão (Novaretti, 2009) e demência vascular utilizando a ABCD (Freitas, 2010), nos quais se constatou a sensibilidade da bateria para detectar alterações linguístico-cognitivas e distinguir entre populações sadias e com comprometimento.

Cabe mencionar, ainda, o teste de fluência verbal, que permite observar interfaces entre linguagem, memória semântica (geração de itens de categorias semânticas) e função executiva (geração de itens que iniciam por determinada letra, p. ex., "F", "A", "S") ou explora tanto habilidades executivas quanto semânticas (evocação de verbos). Esse teste altamente sensível para diagnóstico cognitivo tem sido muito estudado em nosso meio, com notas de corte de acordo com escolaridade (Brucki & Rocha, 2004; Machado et al., 2009) e em modalidades diferenciadas, como fluência verbal (Steiner, 2013).

## Avaliações subjetivas

As avaliações de linguagem não excluem aspectos qualitativos e subjetivos. Nesses casos, é

Material com direitos autorais

preciso considerar a necessidade de métodos que garantam a consistência e a estabilidade das observações obtidas por meio de medidas repetidas, adição de juízes para observações, análise de congruência e consistência de julgamentos.

A avaliação de qualidade de vida em afásicos foi estudada em nosso meio por Ribeiro (2008). A Escala de Qualidade de Vida Afasia e Acidente Vascular Cerebral (SAQOL-39; em inglês: Stroke and Aphasia Quality of Life Scale-39) (Hilari, Byng, Larnping, & Smith, 2003) mostrou ser possível a obtenção de respostas dos próprios pacientes afásicos quanto a dificuldades específicas de compreensão e expressão da linguagem e o impacto das sequelas da afasia na qualidade de vida.

Concluindo, cabe admitir que os instrumentos mencionados auxiliam a identificar déficits e construir hipóteses sobre a natureza de transtornos da linguagem em adultos que sofreram danos cerebrais. Embora tenhamos avançado no estudo de instrumentos de avaliação de linguagem, ainda são necessárias a ampliação e a disponibilização de instrumentos validados para aplicação em nosso meio.

## REFERÊNCIAS


Bayles, K. A., & Tomoeda, C. K. (1993). *Arizona battery for comunication disorders of dementia* (ABCD). Tucson, Ar: Pro-Ed.

Brucki, S. M. D., & Rocha, M. S. G. (2004). Category fluency test: Effects of age, gender and education on total scores, clustering and switching in Brazilian Portuguese-speaking subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 37*(12), 1771-1777. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2004001200002

Carvalho, I. A. M., & Mansur, L. L. (2008) Validation of ASHA FACS-functional assessment of communication skills for Alzheimer disease population. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 22(4), 375-381.

Casarin, F. S., Scherer, L. C., Parente, M. A. M. P., Ferré, P., Côté, H., Ska, B., ... Fonseca, R. P. (2014). *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação Breve: Versão abreviada*. São Paulo:Pro-Fono.

Cattaneo, L. (2013). Language. *Handbook of Clinical Neurology*, 116, 681-91.

Chapey, R., Ducham, J. F., Elman, R. J., Garcia, L. J., Kagan, A., Lyon, J. G., & Simmons-Mackie, N. (2008. Life-participation approach to aphasia: A statement of values for the future. In R. Chapey (Org*), Language intervention strategies in aphasia and related neurogenic communication disorders* (5th ed., chap. 10, pp. 279-289) Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.

de Jong-Hagelstein, M., Kros, L., Lingsma, H. F., Dippel, D. W. J., Koudstaal, P.

J., & Visch-Brink, E. G. (2012). Expert versus proxy rating of verbal communicative ability of people with aphasia after stroke. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), 1064-1070.

Fitch-West, J, Sands, E. S., & Ross-Swain, D. (1998). *BEST-2: Bedside Evaluation and Screening Test of Aphasia* (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.

Fonseca, R. P., Parente, M. A. M. P., Côté, H., Ska, B., & Joanette, Y. (2008). *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação: Bateria MAC*. São Paulo: Pró-Fono.

Fontanari, J. L. (1989). *O token test: Elegância e concisão na avaliação da compreensão do afásico: Validação da versão reduzida de De Renzi para o português*. Neurobiologia, 52(3), 177-218.

Franzen, M. D. (2000). General and theoretical considerations in the assessment of reliability. In M. D. Franzen, *Reliability and validity in neuropsychological assessment* (2nd ed., pp. 7-14). New York: Kluwer Academic.

Frattali, C. M., Holland, A. L., Thompson, C. K., Wohl, C., & Ferketic, M. (2004). *Functional Assessment of Communication Skills for Adults (ASHA FACS)*. Rockville: American Speech-Language-Hearing Association.


Material com direitos autorais

Freitas, M. I. A. (2010). *Habilidades linguísticas de pacientes com demência vascular: Estudo comparativo com a doença de Alzheimer* (Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5138/tde-27092010-140422/pt-br.php

Garcia, F. H. A., & Mansur, L. L. (2006). Habilidades funcionais de comunicação: Idoso saudável. *Acta Fisiátrica, 13*(2), 87-89. Recuperado de: http://www.actafisiatrica.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=226&nomeArquivo=v13n2a06.pdf

Goodglass, H., Kaplan, E., & Barresi, B. (2000). *The Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE-3)* (3rd ed.). San Antonio, TX: Pearson.

Hagoort, P. (2014). Nodes and networks in the neural architecture for language: Broca's region and beyond. *Current Opinion in Neurobiology, 28*,136-141.

Helm-Estabrooks, N. (2001). *Cognitive Linguistic Quick Test (CLQT)*. San Antonio: Pearson.

Helm-Estabrooks, N., Ramsberger, G., Morgan, A. R., & Nicholas, M. (1989). *BASA: Boston Assessment of Severe Aphasia.* Chicago: Riverside Publishing Company.

Hilari, K., Byng, S., Larnping, D. L., & Smith, S. C. (2003). Stroke and Aphasia Quality of Life Scale-39 (SAQOL39): Evaluation of acceptability, reabitity and validity. *Stroke, 34*, 1944-1950. Recuperado de: http://stroke.ahajournals.org/content/34/8/1944.full.pdf+html

Holland, A. L., Frattali, C. M., & Fromm, D. (1999). *CADL-2: Communication Activities of Daily Living* (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.

Kay, J., Lesser, R., & Coltheart, M. (1992). *PALPA: Psycholinguistic Assessments of Language Processing in Aphasia.* Hove: Psychology Press.

Knopman, D., Weintraub, S., & Pankratz, V. (2011). Language and behavior domains enhance the value of the clinical dementia rating scale. *Alzheimer's & Dementia : The Journal of the Alzheimer's Association, 7*(3), 293-299. Recuperado de: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3096831

Lomas, J., Pickard, L., Bester, S., Elbard, H., Finlayson, A., & Zoghaib, C. (1989). The communicative effectiveness index: Development and psychometric evaluation of a functional communication measure for adult aphasia. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 54*, 113-124.

Machado, O., Correia, S. M., & Mansur, L. L. (2007). Desempenho de adultos brasileiros normais na prova semântica: Efeito da escolaridade. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, 19*(3), 289-294. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872007000300007

Machado, T. H., Fichman, H. C., Santos, E. L., Carvalho, V. A., Fialho, P. P., Koenig, A. M., ... Caramelli, P. (2009). Normative dat for healthy elderly on the phonemic verbal fluency task (FAS). *Dementia & Neuropsychologia, 3*(1), 55-60. Recuperado de: http://www.demneuropsy.com.br/detalhe_artigo.asp?id=150

Mansur, L. L., Radanovic, M., Araújo, G. C., Taquemori, L. Y., & Greco, L. L. (2006). Teste de nomeação de Boston: Desempenho de uma população de São Paulo. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, 18*(1), 13-20. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872006000100003

Mansur, L. L., Radanovic, M., Taquemori, L., Greco, L., & Araújo, G. C. (2005). A study of the abilities in oral language comprehension of the Boston Diagnostic Aphasia Examination - Portuguese version: A reference guide for the Brazilian population. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research, 38*(2), 277-292. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S0100-879X2005000200017

Naito, F., Uessugue, V. L., Cabral, R. A., Radanovic, M., & Mansur, L. L. (2008). Effect of schooling in auditory lexical decision. *Dementia & Neuropsychologia, 2*(2), 125-130. Recuperado de: http://www.demneuropsy.com.br/imageBank/PDF/dnv02n02a08.pdf

Novaretti, T. M. S. (2009). Comparação das habilidades de comunicação de início tardio e doença de Alzheimer (Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo). Recuperado de: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5138/tde-02062009-104334/pt-br.php

Pagliarin K.C., Ortiz, K. Z., Parente M. A. M., Arteche, A., Joanette, Y., Nespoulous, J., & Fonseca, R. P. (2014). Montreal-Toulouse Language Assessment Battery for aphasia: Validity and reliability

Material com direitos autorais











A tarefa dos Cubos de Corsi é amplamente utilizada para avaliar os aspectos visioespaciais da MO. Sua aplicação divide-se em duas partes: ordem direta e ordem inversa. Na ordem direta, o sujeito deve tocar a mesma sequência de blocos que o examinador, enquanto, na ordem inversa, o sujeito deve tocar na ordem decrescente à do examinador.

## MEMÓRIA DE LONGO PRAZO

### Memória declarativa

Também chamada de memória explícita, a memória declarativa consiste no armazenamento e na recuperação consciente de conhecimentos sobre informações adquiridas, bem como de experiências vividas pelo indivíduo (Squire & Knowlton, 2000). Tulving (1972) propôs a divisão da memória declarativa em dois subsistemas: a memória episódica e a memória semântica. A memória episódica refere-se à recuperação de informações relacionadas a eventos pessoais e autobiográficos ("quando" e "onde"). A memória semântica, por sua vez, pode ser comparada a uma enciclopédia, em que há o armazenamento dos conhecimentos de conceitos ("o que"), sendo importante para a linguagem (Abreu et al., 2014).

A formação da memória episódica depende de determinadas estruturas do lobo temporal medial, como o hipocampo, o córtex entorrinal, o córtex para-hipocampal e o córtex perirrinal (Squire & Knowlton, 2000). O processo de codificação depende também de regiões pré-frontais, já que é necessário o uso de diferentes estratégias, como a categorização e o agrupamento (Simons & Spiers, 2003). Na memória semântica, os conceitos são distribuídos em redes a partir da familiaridade do significado (Bueno, 2011). Por exemplo, o conceito da palavra água apresenta grande proximidade ao conceito de chuva e tem menor associação ao conceito de fogo. A memória declarativa também é estudada a partir de níveis moleculares e celulares. Pesquisas indicam que o neurotransmissor acetilcolina é importante para a memória declarativa e para as funções do hipocampo (Freo, Pizzolato, Dam, Ori, & Battistin, 2002). Há também evidências de que o estrogênio melhora a memória declarativa em mulheres (Maki & Resnick, 2000).

Uma maneira de avaliar a memória declarativa episódica é por meio do Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT). Nesse teste, o avaliador apresenta em voz alta uma lista de 15 palavras, e o indivíduo é solicitado a dizer o máximo de palavras que conseguir evocar em cinco tentativas de aprendizagem. Em seguida, é apresentada uma lista distratora, e, logo após, o examinando deve recordar livremente as palavras da primeira lista. A partir desse processo, é possível verificar o efeito da interferência no aprendizado. Para avaliar a consolidação das informações, após 30 minutos, o avaliando deve recordar novamente todas as palavras que conseguir da primeira lista. Por fim, a última etapa do teste avalia a memória de reconhecimento, em que diversas palavras são apresentadas, e o examinando deve identificar as palavras da primeira lista (Cotta et al., 2012). Em um estudo feito com a população idosa no Brasil, o RAVLT apresentou evidências de fidedignidade e validade de construto, o que respalda sua aplicabilidade em contexto de pesquisa e em contexto clínico (de Paula et al., 2012).

Outro instrumento que avalia a memória episódica é o Figuras Complexas de Rey. Nesse teste, o examinando é inicialmente solicitado a copiar uma figura complexa, composta por várias partes geométricas. Nessa parte inicial, aspectos perceptivos são avaliados. Logo em seguida, é retirada a imagem-alvo que foi copiada e, então, é necessário que ela seja desenhada a partir da memória visual imediata. Após um pequeno intervalo de tempo (cerca de 15 minutos), o indivíduo deve reproduzir a figura livremente, o que permite avaliar a memória visual de longo prazo (Rey, 2010). Em um estudo de validação no Brasil, o teste Figuras Complexas de Rey foi considerado válido para avaliar memória e percepção visual, já que apresentou bons padrões psicométricos (Oliveira, Rigoni, Andretta, & Moraes, 2004).

Material com direitos autorais

O teste de Fluência Verbal, por sua vez, indica prejuízos na memória semântica. Em um minuto de cada categoria do teste, o examinando deve mencionar o máximo de animais que recordar (fluência verbal semântica) e o máximo de palavras que iniciam com as letras "F", "A" e "S" (fluência verbal fonética). Além de avaliar a memória semântica, esse teste também examina a linguagem e a função executiva, pois exige desenvolvimento de estratégias na busca de palavras (Lezak et al., 2004).

Em crianças e adolescentes, a memória pode ser avaliada por meio do NEPSY-II, uma bateria de avaliação neuropsicológica do desenvolvimento, amplamente utilizada na comunidade acadêmica e clínica internacional. Atualmente, esse instrumento está em processo de normatização no Brasil. Eis alguns subtestes do NEPSY-II que avaliam a memória: memória para lista de palavras, memória para nomes, memória para faces, memória para desenhos, dentre outros (Argollo, 2010).

O Instrumento de Avaliação Neurológica Breve (NEUPSILIN; Fonseca, Salles, & Parente, 2009) e sua versão para crianças (NEUPSILIN-Inf; Salles et al., 2016) apresentam subtestes capazes de avaliar memória operacional, episódica e semântica. As tarefas obedecem ao paradigma do *Span* de Dígitos e do RAVLT.

### Memória não declarativa

A memória não declarativa envolve a capacidade de evocar e realizar atos ou comportamentos que anteriormente exigiam esforço cognitivo consciente, mas que, com a exposição repetida da atividade, já não requerem mais resgate consciente e intencional; por isso também é chamada de memória implícita (Schacter, 1987). Déficits na memória implícita podem afetar o aprendizado de atividades da vida diária, como cozinhar ou dirigir um carro (Abreu et al., 2014).

Para fins didáticos, a memória não declarativa é subdividida em algumas modalidades: 1) memória de procedimento, ligada a habilidades adquiridas com a repetição e o treino, como jogar futebol, costurar ou andar de bicicleta; 2) pré-ativação (*priming*), presente, por exemplo, em listas de recordação com dicas prévias ou conhecimentos prévios automatizados; 3) condicionamento clássico, como respostas emocionais ao medo, em que a amígdala é ativada; e 4) aprendizagem não associativa, como a habituação e a sensibilização (Abreu et al., 2014). Pesquisas indicam que esse tipo de memória parece depender de determinadas áreas cerebrais, como o córtex pré-motor, os gânglios da base, o cerebelo e o tálamo ventral (Xavier, 1993).

Na avaliação neuropsicológica, alguns testes ou tarefas são aplicados para investigar a memória implícita. O *priming* é avaliado por meio de tarefas em que o examinando deve, por exemplo, identificar ou completar palavras a partir de dicas fornecidas previamente ou de conhecimentos anteriores que já são automatizados (Rajaram & Roediger, 1993). Tarefas motoras e visiomotoras são bastante úteis para avaliar habilidades e hábitos. Por exemplo, o indivíduo pode escrever ou desenhar imagens projetadas em espelhos, bem como realizar tarefas de labirintos e torres, como Torre de Londres ou Torre de Hanói (Abreu et al., 2014).

## MEMÓRIA PROSPECTIVA

A memória prospectiva (MP) corresponde à capacidade de se lembrar de realizar uma ação pretendida em algum momento futuro, sendo na presença ou na ausência de um lembrete específico (Eysenck, 2011). A partir do final da década de 1980, pesquisas em MP ganharam maior destaque, principalmente pelo impacto dela na vida diária, pois estudos mostram uma clara diferença entre a quantidade de casos de erros de memória prospectiva e da memória retrospectiva, no caso, a memória daquilo que já passou (Kliegel & Martin, 2003).

Material com direitos autorais

Há diversos tipos de MP, os quais podem ser agrupados segundo dois grandes modelos: MP baseada no tempo e MP baseada em eventos. O primeiro envolve a realização da ação em um momento específico. O segundo consiste na intenção de realizar determinada ação na presença de certas circunstâncias. Posteriormente, McDaniel, Einstein, Graham e Rall (2004) fizeram uma divisão do segundo modelo de memória em tarefas de execução imediata e tarefas de execução com interrupções, em que a diferença entre ambas é que, na última, há a presença de determinada interrupção entre a detecção do estímulo e a execução da tarefa.

A teoria mais aceita para explicar a MP é a multiprocessual (Kliegel, McDaniel, & Einstein, 2008). Essa teoria propõe haver uma detecção espontânea dos estímulos da tarefa que dá suporte à MP, porém, de acordo com a natureza da tarefa e do próprio indivíduo, diferentes processos (incluindo os atencionais) são utilizados na recuperação e na execução da tarefa prospectiva.

Quanto à avaliação neuropsicológica da MP, os instrumentos mais usados são os questionários autoaplicáveis, como o Questionário de Memória Prospectiva e Retrospectiva (PRMQ), cujo diferencial está no fato de que suas subescalas têm sensibilidades distintas na predição da *performance* na tarefa (Kliegel & Jäger, 2006). Além desses, podem ser utilizadas diversas tarefas de memória, especialmente os testes padronizados – como o Teste de Memória Prospectiva de Cambridge (CAMPROMPT) – que incorporam tarefas baseadas em MP de tempo e eventos na presença de tarefas distratoras lexicais (Kliegel et al., 2008; Heffernan & O'Neill, 2012). A partir dos anos 2000, estudos com realidade virtual (Brooks, Rose, Potter, Jayawardena, & Morling, 2004) foram desenvolvidos para avaliação da MP, combinando situações cotidianas em experimentos controlados com populações clínicas. O NEUPSILIN (Fonseca et al., 2009), disponível no Brasil, avalia a MP por meio de uma instrução dada no início da aplicação do instrumento, sendo que ela deve ser cumprida no final da aplicação do teste.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo mostrou que há de se considerar que a evolução nos modelos explicativos de memória dependeu dos avanços da neuroimagem, modelos da neuropsicologia cognitiva e de estudos de caso na neuropsicologia clínica. Ainda que estáveis, os modelos para estudo da memória receberam o acréscimo de componentes relevantes (Baddeley, 2000), resultantes das evidências das investigações clínicas e cognitiva do campo da neuropsicologia. Na avaliação neuropsicológica, a memória é uma das principais funções e a primeira queixa em muitos transtornos neuropsicológicos, inclusive substituindo erroneamente queixas de outros problemas neuropsicológicos. Cabe ao neuropsicólogo compreender os diversos tipos de memória, verificar recursos para sua avaliação e integrar o conhecimento clínico e diagnóstico aos modelos explicativos expostos na literatura especializada indicada neste capítulo.

## REFERÊNCIAS

Abreu, N., Rivero, T. S., Coutinho, G., & Bueno, O. F. A. (2014). Neuropsicologia da aprendizagem e memória. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo & R. M. Cosenza (Eds.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (2. ed., pp. 103-114). Porto Alegre: Artmed.

Alloway, T. P., Elliot, J., & Homes, J. (2010). The prevalence of ADHD-like symptoms in a community sample. *Journal of Attention Disorders, 14*(1), 52-56.

Argollo, N. (2010). NEPSY II: Avaliação neuropsicológica do desenvolvimento. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Eds.), *Avaliação neuropsicológica* (Cap. 39, pp. 367-373). Porto Alegre: Artmed.

Material com direitos autorais

























populares em neuropsicologia é o que considera a existência de três FEs nucleares: *memória operacional*, *controle inibitório* e *flexibilidade cognitiva*, que servem de alicerce para outras FEs mais complexas, como planejamento, raciocínio dedutivo e solução de problemas. Esse modelo foi inicialmente proposto por Myiaki e colaboradores (2000) após um estudo sobre a estrutura fatorial de um conjunto de testes de FEs. Corroborando a hipótese inicial dos autores, os resultados dos testes utilizados foram compreendidos em três fatores independentes que refletiam os construtos citados. Posteriormente, Diamond (2013) publicou uma vasta revisão da literatura, apresentando dados que reforçaram a plausibilidade do modelo de três funções nucleares, exibindo informações sobre a ontogênese de tais processos, métodos de avaliação, déficits em populações clínicas e relações recíprocas entre si e com as chamadas FEs complexas, bem como com outros processos cognitivos. O Quadro 10.1 e a Figura 10.1 apresentam uma breve descrição desses componentes das FEs.

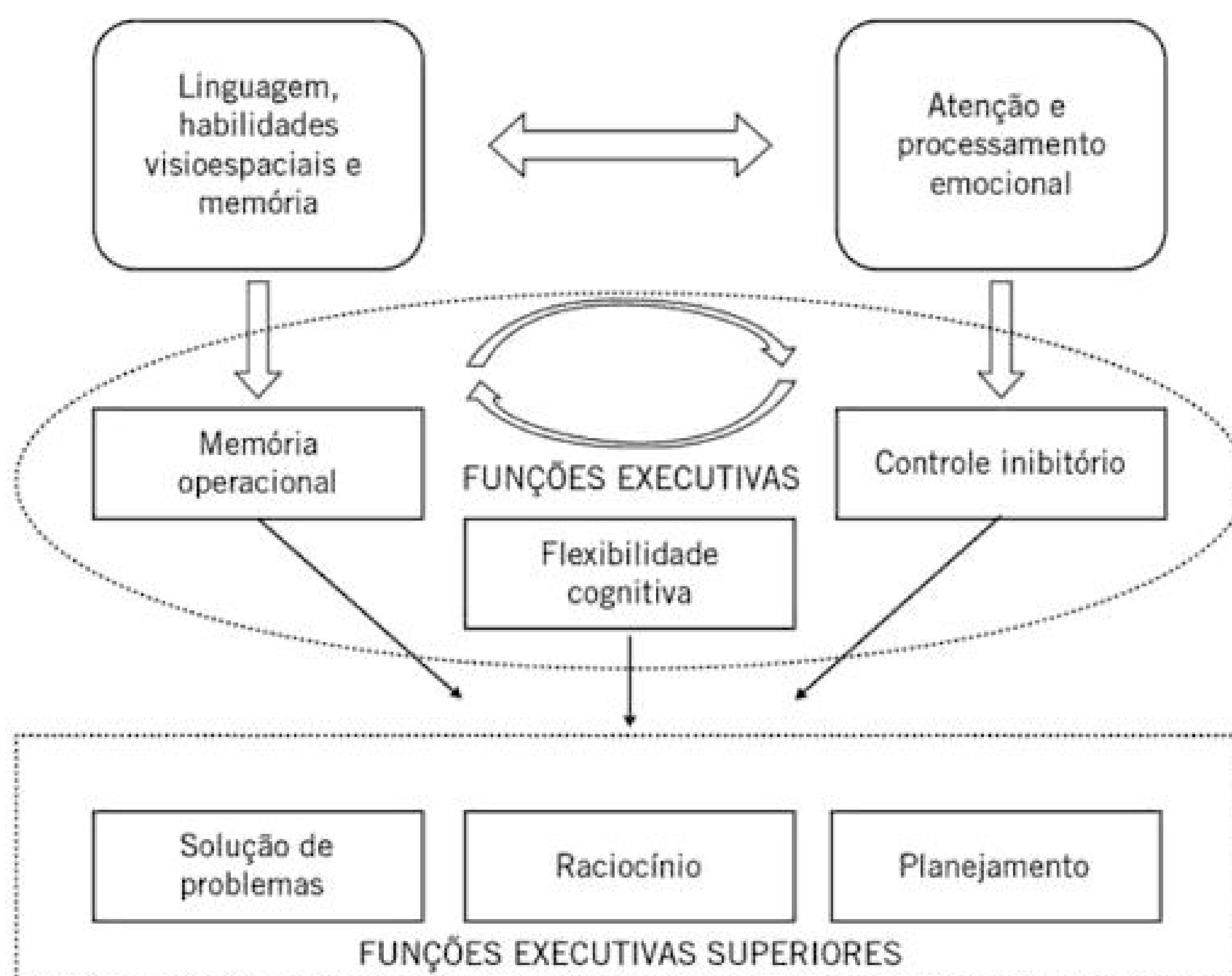



**Figura 10.1** Organização das funções executivas e suas conexões com outras funções mentais.
*Fonte*: Baseado em Diamond (2013) e adaptada de de Paula (2014).

A década de 1990 foi particularmente importante para estabelecer uma ponte sólida entre processos afetivos/emocionais/motivacionais e as FEs mais racionais e abstratas. Os trabalhos de Bechara, A. R. Damasio, H. Damasio e Anderson (1994) e LeDoux (1998) foram essenciais, pois mostraram que processos cognitivos de alta complexidade, como a tomada de decisão, são amplamente influenciados por processos emocionais e ativação do sistema nervoso autônomo. O modelo dos marcadores somáticos foi fundamental para a compreensão do fato de que muitos pacientes com comprometimento no circuito pré-frontal ventromedial apresentavam escores normais (ou até mesmo superiores à média) nas provas clássicas de FEs e, ainda assim, tomavam decisões altamente disfuncionais no dia a dia. Posteriormente, Stuss e Benson (2002) publicaram uma revisão sobre a anatomia funcional do córtex pré-frontal, argumentando que, quanto mais uma função está relacionada às regiões dorsolaterais, mais "cognitiva" e abstrata ela é. Todavia, as porções

Material com direitos autorais

mais mesiais e basais do córtex pré-frontal estão mais relacionadas aos processos afetivos e motivacionais. Tais funções passaram a ser descritas como "FEs quentes", em contraposição às "FEs frias" que incluiriam memória operacional, flexibilidade cognitiva, controle inibitório, etc. (Kerr & Zelazo, 2004). As FEs quentes seriam medidas por tarefas dependentes da motivação (envolvem reforçamento) e do contexto (mais semelhantes às situações do mundo real), ao passo que as FEs frias seriam mais abstratas e dissociadas de questões do dia a dia do sujeito.

A dissociação entre FEs frias e quentes, embora didática, pode passar uma noção equivocada de que os sistemas são estanques e totalmente dissociados. No entanto, as evidências mostram que a diferenciação entre os dois processos é bem mais sutil do que aparenta. Welsh e Peterson (2014) argumentam que:

1. Estudos psicométricos nem sempre encontram dissociação entre tarefas de FEs quentes e frias. Muitas vezes, ambas formam um fator único.
2. Como as FEs quentes dependem de questões motivacionais, uma tarefa teoricamente relacionada a esse tipo de função pode ser "esfriada" para determinado sujeito de acordo com variáveis como temperamento e interesse. O mesmo pode acontecer com uma tarefa fria, que pode ser "esquentada" pelos mesmos motivos.
3. Embora a sustentação da dissociação entre funções quentes e frias encontre respaldo neurobiológico, a definição dos métodos de investigação para tal dissociação não pode ser considerada de forma estanque.

Schiavon, Viola e Grassi-Oliveira (2012) também criticam a divisão binária entre FEs quentes e frias e propõem que tais processos cognitivos emergem da relação dinâmica entre processos cognitivos automáticos e controlados e da relação entre homeostase e estresse, apresentando a função de incorporar estratégias bem-sucedidas, automatizando-as para uso futuro, bem como de mediar reações cognitivas e comportamentais em situações de estresse.

## BASES NEUROBIOLÓGICAS DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS

Os déficits das FEs são frequentemente verificados em indivíduos com comprometimentos que envolvem os circuitos pré-frontais. A síndrome disexecutiva resultante de tais comprometimentos (adquiridos no curso da vida ou decorrentes de desenvolvimento anormal) pode assumir formas distintas de manifestação de acordo com os circuitos que apresentam maior nível de acometimento. Alguns autores, como Bradshaw (2001) e Fuster (2008), destacam a diferença entre as manifestações cognitivas e comportamentais decorrentes de lesões nos circuitos pré-frontais específicos.

Considerando as principais divisões do córtex pré-frontal, podemos documentar síndromes disexecutivas distintas, refletindo um padrão relativamente específico de correlações anatomoclínicas. Os circuitos que envolvem conexões entre o cíngulo anterior e estruturas subcorticais, quando comprometidos, geralmente promovem manifestações comportamentais como apatia, desmotivação, dificuldade no controle atencional e desinibição de respostas instintivas. Já o acometimento no circuito envolvendo a região dorsolateral pré-frontal resulta em dificuldades cognitivas relacionadas a estabelecimento de metas, planejamento e solução de problemas, memória operacional, monitoração da aprendizagem e atenção, flexibilidade cognitiva, abstração e julgamento. Por fim, os quadros que decorrem de lesões envolvendo os circuitos pré-frontais orbitofrontais são marcados por alterações abruptas da personalidade e do comportamento, estando presentes dificuldades em inibir comportamentos impróprios e tomar decisões que impliquem suprimir tendências imediatistas e considerar consequências de longo prazo. Esse padrão de

Material com direitos autorais

duplas dissociações sugere que aspectos específicos das FEs se encontram segregados no córtex pré-frontal.

Diversos quadros clínicos promovem comprometimento das FEs. Em relação a lesões ou disfunções adquiridas, Godefroy (2003) sugere que as principais causas de comprometimento seriam acidente vascular cerebral (p. ex., acometendo a artéria cerebral anterior ou média), lesões focais (p. ex., tumores), demência (p. ex., demência por doença de Alzheimer ou por degeneração lobar frontotemporal), processos inflamatórios/infecciosos (p. ex., encefalite) e traumatismo craniencefálico. Cada um desses fatores etiológicos pode levar ao comprometimento das FEs, geralmente em padrões heterogêneos, em função dos circuitos envolvidos. Outra causa comum de comprometimento das FEs são os transtornos mentais, incluindo os transtornos do neurodesenvolvimento. Déficits executivos ocorrem na maioria dos transtornos mentais, sobretudo naqueles com maior gravidade clínica (McTeague, Goodkind, & Etkin, 2016).

A observação das diferentes manifestações cognitivas das lesões nos circuitos mencionados também tem estimulado a dicotomização da classificação das FEs em dois grandes grupos: as FEs do tipo "frio" e as do tipo "quente" (Kerr & Zelazo, 2004). Enquanto o primeiro grupo seria caracterizado por seus aspectos lógicos e abstratos, o segundo teria um maior envolvimento de aspectos emocionais, motivacionais e análise de custo e benefício com base na história e na interpretação pessoal. Do ponto de vista neuroestrutural, o primeiro grupo estaria relacionado à atividade dos circuitos frontoestriatais envolvendo predomínio da atividade dorsolateral pré-frontal (Miller & Cohnen, 2001), ao passo que as FEs do tipo quente estariam mais relacionadas aos circuitos frontoestriatais envolvendo o componente orbitofrontal (Bechara et al., 1994; Bechara, Damasio, H., Tranel, & Damasio, 1997; Bechara et al., 2001).

Muitos autores se referem às FEs como funções do lobo frontal. Tal visão é simplista e ocasiona uma redução perigosa. Primeiramente, a metáfora frontal tem sido amplamente questionada por diversos autores, e os testes de função frontal parecem medir a atividade de várias outras regiões do sistema nervoso (Alvarez & Emory, 2006). Além disso, os lobos frontais executam vários processos cognitivos, incluindo aspectos específicos da linguagem, do controle motor, da atenção simples e da inteligência, os quais não são unicamente relacionados às FEs. Recentemente, Domínguez-Carral, Carreras-Sáez, García-Peñas, Fournier-Del e Villalobos-Reales (2014) apresentaram um caso de um menino de 11 anos com alterações comportamentais, de cognição social, de atenção e de coordenação motor cujo desempenho em testes neuropsicológicos de atenção e FEs indicava prejuízo significativo. Ao contrário do que possa parecer em um primeiro momento, o comprometimento primário não estava localizado no lobo frontal, mas sim no cerebelo (no caso, um tumor comprometendo o vérmis cerebelar). Tal quadro é frequentemente descrito na literatura como síndrome afetivo-cognitiva cerebelar, e as manifestações clínicas são em geral similares àquelas encontradas nas síndromes frontais. Tal fato pode ser compreendido pela conectividade do cerebelo com diversas regiões corticais e subcorticais, o que o torna uma espécie de calibrador do *timming*, da consistência e da intensidade de respostas cognitivas e comportamentais. Existem diversos circuitos frontocerebelares como a rede que conecta os lóbulos motores do vérmis cerebelar e o córtex motor e a rede que conecta o neocórtex cerebelar a diferentes regiões do córtex pré-frontal. Enquanto a primeira rede está relacionada à motricidade, a segunda se relaciona às FEs e à atenção.

Aspectos genéticos e moleculares também são essenciais para a compreensão das FEs. A forma como nossa variação genética influencia diferenças individuais na capacidade cognitiva constitui uma questão central para a ciência (Barnes, Dean, Nandam, O'Connell, & Bellgrove, 2011). Em relação às FEs, estudos com gêmeos, oriundos da genética comportamental, sugerem que vários de seus aspectos são altamente herdados e que as diferenças individuais nas FEs são quase que completamente genéticas em sua origem

Material com direitos autorais











| | |
|---|---|
| | Labirinto de Porteus |
| | Labirintos (WISC-III) |
| Tomada de decisão | Iowa Gambling Task (IGT) |
| | Children's Gambling Task (CGT) |
| | Dice Task |
| | Delay Discount Task |
| Testes globais ou de rastreio | Bateria de Avaliação Frontal |
| | Behavioral Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS) |
| | Subescala Iniciativa-Perseveração da Mattis (DRS) |
| | Teste do Desenho do Relógio |
| | Teste Breve para Avaliação do Estado Cognitivo (BCSE – WMS-IV) |
| | Tarefa N-Back |
| | Tarefa A-Não B |
| Escalas e questionários | Escala Barratt de Impulsividade |
| | Escala Barkley de Disfunções Executivas (BDEFS) |
| | Inventário de Comportamentos Frontais |
| | Questionário de Falhas Cognitivas |
| | Inventário de Postergação da Gratificação |
| | Dysexecutive Questionnaire Revised (DEX-R) |
| | Comprehensive Executive Function Inventory |

Vale ressaltar, ainda, que poucos instrumentos possuem um manual clínico detalhado em português, o que exige do clínico uma busca mais aprofundada na literatura científica. Ao longo deste livro, vários instrumentos serão apresentados e discutidos em mais detalhes. Todos os capítulos contêm referências sobre os estudos de adaptação, validação e normatização dos instrumentos. Outrossim, recomendamos ainda o uso da base de dados Google Acadêmico, que busca não apenas artigos científicos, mas também teses e dissertações que podem conter estudos relacionados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação das FEs é um dos mais importantes componentes dos exames neuropsicológicos e envolve a aplicação de testes, bem como o uso de outros recursos complementares, como entrevista, observação e avaliação funcional. A elaboração de um plano de avaliação neuropsicológica das FEs deve levar em consideração a necessidade de contemplar seus diferentes domínios. O conhecimento a respeito dos modelos teóricos explicativos sobre as FEs, do substrato neurobiológico de tais funções e de seu desenvolvimento no ciclo vital é de crucial importância para a condução do exame e a interpretação dos resultados.

Cabe salientar que a avaliação das FEs é fundamental em diversos contextos clínicos, pois um grande número de transtornos neurológicos e psiquiátricos apresenta em seu cerne sintomas disexecutivos. A identificação de alterações no funcionamento executivo pode

Material com direitos autorais



















módulos cognitivos associados ao sistema de processamento visioespacial. No Brasil, há uma série de testes de desenho padronizados e validados para diferentes fins. A Tabela 11.3 traz uma síntese de alguns testes que podem ser adotados na avaliação das habilidades visioespaciais. Muitos desses instrumentos serão discutidos neste livro. Outras referências podem ser acessadas em bases de pesquisa como Scielo, Pubmed ou Google Acadêmico.

**TABELA 11.3** • Instrumentos para a avaliação do processamento visioespacial

| Tipo de tarefa | Teste | Faixas etárias |
|---|---|---|
| Desenho | Figura Complexa de Rey | Crianças, adultos e idosos |
| | Figura Complexa de Taylor (variantes) | Adultos e idosos |
| | Desenho do Relógio | Crianças, adultos e idosos |
| | Desenho da Figura Humana | Crianças |
| | Teste Santucci | Crianças |
| | Cópia dos Pentágonos (MEEM) | Idosos |
| | Praxias (Bateria CERAD) | Idosos |
| | Reprodução Visual (WMS) | Adultos e idosos |
| | Teste Gestáltico Visomotor de Bender | Crianças e adultos |
| | Teste de Retenção Visual de Benton (BVRT) | Crianças, adultos e idosos |
| Memória operacional | Cubos de Corsi | Crianças, adultos e idosos |
| | *Span* de Padrões | Adultos |
| Organização de modelos | Cubos (WISC, WAIS, WASI) | Crianças, adultos e idosos |
| | Armar objetos (WISC) | Crianças |
| | Construção com palitos | Adultos e idosos |
| Organização visual | Teste de Organização Visual Hooper | Crianças, adultos e idosos |
| | Teste de Avaliação de Habilidade Visuoespacial (THALVES) | Crianças, adultos e idosos |

## REFERÊNCIAS


Cubelli, R., Bartolo, A., Nichelli, P., & Della Sala, S. (2006). List effect in apraxia assessment. *Neuroscience Letters, 407*(2), 118-120.

Cubelli, R., Marchetti, C., Boscolo, G., & Della Sala, S. (2000). Cognition in action: Testing a model of limb apraxia. *Brain and Cognition, 44*(2), 144-165.

De Renzi, E., Faglioni, P., Scarpa, M., & Crisi, G. (1986). Limb apraxia in patients with damage confined to the left basal ganglia and thalamus. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 49*(9), 1030-1038. Recuperado de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1029008/

Goldenberg, G. (2009). Apraxia and the parietal lobes. *Neuropsychologia, 47*(6), 1449-1459.

Gonzalez Rothi, L. J., Ochipa, C., & Heilman, K. M. (1991). A cognitive neuropsychological model of limb apraxia. *Cognitive Neuropsychology, 8*(6), 443-458.

Guérin, F., Ska, B., & Belleville, S. (1999). Cognitive processing of drawing abilities. *Brain and Cognition, 40*(3), 464-478.

Heilman, K. M., & Gonzalez Rothi, L. J. G. (1993). Apraxia. In K. M. Heilman, & E. Valenstein (Eds.), *Clinical neuropsychology* (pp. 141-163). New York: Oxford University Press.


Material com direitos autorais





em um déficit no sistema de realização de cálculos. Para contornar tais impasses, os autores, então, propuseram um modelo de múltiplas rotas para processamento numérico, com rotas semânticas e assemânticas independentes.

## O MODELO DO CÓDIGO TRIPLO

O progresso na compreensão do processamento numérico foi impulsionado principalmente pelo modelo do código triplo, elaborado por Stanislas Dehaene (Dehaene, 1992). O senso numérico é um sistema inato, no qual os números são representados como grandezas analógicas, não simbólicas, e cuja principal característica é a inexatidão de suas representações (Piazza, Izard, Pinel, Le Bihan, & Dehaene, 2004). Uma constatação empírica importante é que as representações do senso numérico seguem as leis psicofísicas de Weber e Fechner, as quais afirmam que a menor diferença perceptível entre duas grandezas numéricas aumenta linearmente com a magnitude dessas grandezas.

De acordo com o modelo do código triplo, uma numerosidade igual à $n$ (conjunto de $n$ objetos) é representada mentalmente como uma distribuição gaussiana de ativações com média $n$ e desvio padrão $w$. O parâmetro $w$ é conhecido como *fração de Weber* e constitui um índice do erro presente nessas representações de quantidades. Um postulado teórico importante é que, em um mesmo indivíduo, a fração de Weber é constante para todas as quantidades representadas, o que implica tamanhos de erro idênticos para as representações de quantidades de diferentes magnitudes.

De acordo com o modelo do código triplo, as representações do senso numérico são estruturadas na forma de uma linha mental contínua, na qual as grandezas numéricas são ordenadas da esquerda para a direita (Dehaene, 2001). De modo a acomodar, simultaneamente, os achados empíricos que sustentam a lei de Weber e Fechner, e o postulado de constância do erro na representação de cada quantidade, o modelo assume, então, que a representação mental de numerosidade varia com o logaritmo da numerosidade real representada. Ou seja, a relação entre as quantidades reais e as quantidades percebidas não é linear, mas sim logarítmica. Na linha numérica, essa relação é expressa por meio de uma compressão que aumenta conforme as magnitudes representadas aumentam, estabelecendo uma sobreposição cada vez maior entre as representações de magnitudes adjacentes.

Os códigos verbal e visual envolvem a utilização de sistemas simbólicos para representar informação numérica. Ao contrário do modelo semântico-abstrato de McCloskey (1992), o modelo do código triplo não assume nenhuma organização hierárquica entre os diferentes códigos numéricos, isto é, o código semântico não funciona como um "gargalo" pelo qual qualquer *input* numérico é obrigatoriamente processado. Além disso, no modelo do código triplo, o valor semântico de um número é construído sob uma representação independente de ferramentas culturais (como o sistema de base 10 do modelo semântico-abstrato), o que permite uma compreensão da natureza filo e ontogenética desse sistema representacional.

Uma das realizações mais importantes do modelo de código triplo foi a especificação das bases neurais dos três tipos de representações numéricas por meio de evidências neuropsicológicas (Dehaene & Cohen, 1997) e de neuroimagem (Dehaene, Piazza, Pinel, & Cohen, 2003). De acordo com Dehaene e colaboradores (2003), o processamento de numerais verbais é implementado por regiões perissilvianas do hemisfério esquerdo, mais notadamente em torno do giro angular. O processamento de algarismos arábicos, por sua vez, ocorre bilateralmente na região do giro fusiforme. Bilateralmente situadas, redes neuronais em torno da parte horizontal do sulco intraparietal podem constituir o substrato neuronal do senso numérico. Aspectos estratégicos de processamento de números dependem das regiões dorsomedial e dorsolateral do córtex pré-frontal e circuitos relacionados. O procedimento de operações aritméticas ocorre por meio de interações entre

Material com direitos autorais

circuitos que compreendem as regiões já mencionadas e estruturas subcorticais dos gânglios da base, resultando em um domínio específico da memória semântica, os fatos aritméticos, representados amplamente distribuídos em diversas áreas corticais, mas tendo o giro angular como uma espécie de portal de acesso (Zamarian, Ischebeck, & Delazer, 2009).

## DÉFICITS DA COGNIÇÃO NUMÉRICA

### Discalculia do desenvolvimento

A discalculia do desenvolvimento (DD) é um transtorno na aquisição de habilidades aritméticas básicas e está relacionada a déficits na representação de numerosidade ou magnitude, no reconhecimento e na produção de numerais em suas diversas notações, bem como de operadores aritméticos, na capacidade de aprender e resgatar automaticamente os fatos aritméticos, e na capacidade de realizar as quatro operações aritméticas (Butterworth, 2005). As dificuldades devem ser persistentes e não podem ser decorrentes de deficiência mental, deficiências sensoriais, motoras ou linguísticas, falta de estimulação ou experiência, métodos educacionais inadequados ou transtornos emocionais e motivacionais (Butterworth, 2005).

A prevalência da discalculia varia de 3 a 6% da população em idade escolar, e sua origem é genética (Shalev, 1997). Pode apresentar comorbidade com dislexia do desenvolvimento (Tressoldi, Rosati, & Lucangeli, 2007), transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (Monuteaux, Faraone, Herzig, Navsaria, & Biederman, 2005) e problemas emocionais e comportamentais (Auerbach, Gross-Tsur, Manor, & Shalev, 2008).

Não existem critérios consensuais para o diagnóstico dos transtornos da aprendizagem da aritmética e discalculia do desenvolvimento. Os testes padronizados de realização escolar não discriminam as muitas causas das dificuldades (Butterworth, 2005). O quadro clínico é complexo, sendo acompanhado por manifestações em diversos domínios: disfunções atencionais, déficits visioespaciais, déficits auditivo-verbais, disfunções da memória e déficits motores.

As dificuldades exibidas pelas crianças com DD são amplas, não se limitando apenas à realização de cálculos aritméticos (Geary, 2000). Essas crianças também apresentam dificuldades em associar representações internas de magnitude e numerais arábicos (Landerl, Bevan, & Butterworth, 2004); achados neurofuncionais apoiam essa conexão entre discalculia do desenvolvimento e déficits no processamento básico de informação numérica (Rubinsten & Henik, 2006).

#### *Comprometimentos específicos na discalculia do desenvolvimento*

A variabilidade da distribuição das habilidades do senso numérico tem sido associada a diferenças no desempenho matemático em crianças e adultos (Chen & Li, 2014). Em um dos primeiros e mais influentes estudos, Halberda, Mazzocco e Feigenson (2008) demonstraram que a fração de Weber de adolescentes de 14 anos era inversamente proporcional ao desempenho aritmético em dois testes de desempenho matemático padronizados. Além disso, Fazio, Baile, Thompson e Siegler (2014) observaram que, após controlar habilidades de domínios cognitivos gerais, os conhecimentos numéricos simbólico e não simbólico (senso numérico) contribuíram de maneira independente para o desempenho aritmético.

Evidências que corroboram a relação entre senso numérico e desempenho aritmético advêm da investigação em crianças com discalculia do desenvolvimento. Diversos estudos demonstraram que uma acuidade numérica baixa em tarefas de comparação de pontos (senso numérico) é encontrada em crianças com dificuldade de aprendizagem da

Material com direitos autorais

matemática (Mazzocco, Feigenson, & Halberda, 2011; Piazza et al., 2004). Outrossim, um estudo de nosso grupo mostrou que crianças com 1,5 desvios padrões abaixo da média no Teste de Desempenho Escolar da Matemática brasileiro (TDE) (Stein, 1994) apresentaram fração de Weber estatisticamente pior que seus pares mesmo após controle da comparação por inteligência dos grupos (Costa et al., 2011). Todavia, esse déficit em crianças discalcúlicas ainda é controverso (Chen & Li, 2014; Fazio et al., 2014).

### *Comprometimentos gerais*

A memória de trabalho é uma habilidade especialmente relevante no caso de tarefas que demandam mais recursos do executivo central (Raghubar, Barnes, & Hecht, 2010). Diversos aspectos da matemática dependem da memória de trabalho, como aquisição e recordação de fatos aritméticos (Fuchs et al., 2008), desempenho em procedimentos de cálculos (Fuchs et al., 2008) e resolução de problemas aritméticos (Costa et al., 2011). Além disso, a memória de trabalho relaciona-se com melhor desempenho em tarefas de transcodificação verbal-arábica e seu impacto está fortemente correlacionado com a complexidade dos números ditados (Barrouillet et al., 2004; Camos, 2008).

Além do acesso à representação de magnitude numérica e da memória de trabalho, a consciência fonológica é um mecanismo cognitivo que vem sendo bastante estudado em relação às habilidades aritméticas. Parte desse interesse pode ser atribuído à alta taxa de comorbidade entre discalculia e dislexia: aproximadamente 40% dos disléxicos também apresentam déficits na cognição aritmética (Lewis, Hitch, & Walker, 1994), e a prevalência de déficits na leitura e na aritmética é semelhante, por volta de 4 a 7% (Landerl, Fussenegger, Moll, & Willburger, 2009). Estudos recentes estabelecem um paralelo entre a ativação do giro angular esquerdo em tarefas de leitura e tarefas matemáticas que se baseiam em códigos verbais – transcodificação numérica, multiplicação – de acordo com o modelo do código triplo (De Smedt, Taylor, Archibald, & Ansari, 2010; Simmons & Singleton, 2008). Esses estudos demonstram que crianças com déficits no processamento fonológico apresentam dificuldades principalmente em aspectos verbais da aritmética, como multiplicação e frações. Para resolver esses problemas aritméticos, a criança deve converter os termos em um código verbal, processar essa informação fonológica e resgatar uma resposta da memória de longo prazo verbal.

## ACALCULIA

A acalculia é um transtorno adquirido no qual o paciente apresenta dificuldades com o uso das habilidades matemáticas. As principais causas associam-se a doenças cerebrovasculares e demência, como a doença de Alzheimer e o acidente vascular cerebral (Willmes, 2008). Do ponto de vista neuroanatômico, a acalculia é relacionada a lesões no giro angular esquerdo, que é responsável pela compreensão de simbólicos matemáticos (Willmes, 2008). As dificuldades podem ser em aspectos de contagem, realização de cálculos e procedimentos matemáticos. Clinicamente, as dificuldades são mais evidentes em pacientes que usam de modo efetivo a matemática na rotina e prática profissional.

## INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO NO BRASIL

Apesar dos avanços dos estudos em cognição numérica, ainda existe uma deficiência de instrumentos, especialmente no Brasil. A seguir, são descritos alguns instrumentos, em sua maioria tarefas experimentais normatizadas, úteis na prática clínica.

Material com direitos autorais







Auerbach, J. G., Gross-Tsur, V., Manor, O., & Shalev, R. S. (2008). Emotional and behavioral characteristics over a six-year period in youths with persistent and nonpersistent dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities, 41*(3), 263-273.

Barrouillet, P., Camos, V., Perruchet, P., & Seron, X. (2004). ADAPT: A developmental, asemantic, and procedural model for transcoding from verbal to arabic numerals. *Psychological Review, 111*(2), 368--394.

Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*(1), 3-18.

Camos, V. (2008). Low working memory capacity impedes both efficiency and learning of number transcoding in children. *Journal of Experimental Child Psychology, 99*(1), 37-57.

Chen, Q., & Li, J. (2014). Association between individual differences in non-symbolic number acuity and math performance: A meta-analysis. *Acta Psychologica, 148*, 163-172.

Cipolotti, L., & Butterworth, B. (1995). Toward a multiroute model of number processing: Impaired number transcoding with preserved calculation skills. *Journal of Experimental Psychology: General, 124*(4), 375-390.

Costa, A. J., Silva, J. B. L., Chagas, P. P., Krinzinger, H., Lonneman, J., Willmes, K., ... Haase, V. G. (2011). A Hand Full of Numbers: A role for offloading in arithmetics learning? *Frontiers in Psychology, 2*, 368. Recuperado de: http://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00368

De Smedt, B., Taylor, J., Archibald, L., & Ansari, D. (2010). How is phonological processing related to individual differences in children's arithmetic skills? *Developmental Science, 13*(3), 508-520.

Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition, 44*(1-2), 1-42.

Dehaene, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & Language, 16*(1), 16-36.

Dehaene, S., & Cohen, L. (1997). Cerebral pathways for calculation: Double dissociation between rote verbal and quantitative knowledge of arithmetic. *Cortex, 33*(2), 219-250.

Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology, 20*(3-6), 487--506.

Deloche, G., Seron, X., Larroque, C., Magnien, C., Metz-Lutz, M. N., Noel, M. N., ... Pradat-diehlr, P. (1994). Calculation and number processing: Assessment battery; role of demographic factors. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 16*(2), 195-208.

Dowker, A. (2005). *Individual differences in arithmetic: Implicationsfor psychology, neuroscience and education.* Hove: Psychology Press.

Fazio, L. K., Bailey, D. H., Thompson, C. A., & Siegler, R. S. (2014). Relations of different types of numerical magnitude representations to each other and to mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology, 123*, 53-72.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hamlett, C. L., Lambert, W., Stuebing, K., & Fletcher, J. M. (2008). Problem solving and computational skill: Are they shared or distinct aspects of mathematical cognition? *Journal of Educational Psychology, 100*(1), 30-47. Recuperado de: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2802329

Geary, D. C. (2000). From infancy to adulthood: The development of numerical abilities. *European Child & Adolescent Psychiatry, 9*(Suppl. 2), S11-S16.

Geary, D. C., Hamson, C. O., & Hoard, M. K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology, 77*(3), 236--263.

Haase, V. G., Júlio-Costa, A., Pinheiro-Chagas, P., Oliveira, L. F. S., Micheli, L. R., & Wood, G. (2012). Math self-assessment, but not negative feelings, predicts mathematics performance of elementary school children. *Child Development Research, 2012*(982672). Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1155/2012/982672

Material com direitos autorais

Haase, V. G., Silva, J. B. L., Starling-Alves, I., Antunes, A. M., Júlio-Costa, A., Oliveira, L. F. S., ... Wood, G. (2013). Com quantos bytes se reduz a ansiedade matemática? A inclusão digital como uma possível ferramenta na promoção do capital mental. In L. E. L. R. Valle, M. J. V. M. Mattos, & J. W. Costa (Orgs.), *Educação digital: A tecnologia a favor da inclusão* (cap. 11, pp. 188-202). Porto Alegre: Artmed.

Halberda, J., Mazzocco, M. M. M., & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature, 455*, 665-668.

Jain, S., & Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology, 34*(3), 240-249.

Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition, 93*(2), 99-125.

Landerl, K., Fussenegger, B., Moll, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*(3), 309-324.

Lewis, C., Hitch, G. J., & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 35*(2), 283-292.

Luccia, G. C. P. (2008). *Relação entre distúrbios de cálculo e distúrbios da linguagem em adultos com lesão cerebral* (Tese de doutorado não publicada, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo).

Luccia, G. C. P., & Ortiz, K. Z. (2009). Performance of a Brazilian population in the EC 301 calculation and number processing battery: A pilot study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 67*(2b), 432-438. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2009000300012

Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence, 27*(2),165-179.

Mazzocco, M. M., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011). Impaired acuity of the approximate number system underlies mathematical learning disability (dyscalculia). *Child Development, 82*(4), 1224-1237. Recuperado de: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4411632

McCloskey, M. (1992). Cognitive mechanisms in numerical processing: Evidence from acquired dyscalculia. *Cognition, 44*(1-2), 107-157.

McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation: Evidence from dyscalculia. *Brain and Cognition, 4*(2), 171-186.

Monuteaux, M. C., Faraone, S. V., Herzig, K., Navsaria, N., & Biederman, J. (2005). ADHD and dyscalculia: Evidence for independent familial transmission. *Journal of Learning Disabilities, 38*(1), 86-93

Moura, R., Lopes-Silva, J. B., Vieira, L. R., Paiva, G. M., Prado, A. C. A., Wood, G., & Haase, V. G. (2015). From "five" to 5 for 5 minutes: Arabic number transcoding as a short, specific, and sensitive screening tool for mathematics learning difficulties. *Archives of Clinical Neuropsychology, 30*(1), 88-98.

Moura, R., Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Lonnemann, J., Krinzinger, H., Willmes, K., & Haase, V. G. (2013). Transcoding abilities in typical and atypical mathematics achievers: The role of working memory and procedural and lexical competencies. *Journal of Experimental Child Psychology, 116*(3), 707-727.

Oliveira-Ferreira, F., Costa, D. S., Micheli, L. R., Oliveira, L. F. S., Pinheiro-Chagas, P., & Haase, V. G. (2012). School Achievement Test: Normative data for a representative sample of elementary school children. *Psychology & Neuroscience, 5*(2), 157-164. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.3922/j.psns.2012.2.05

Piazza, M., Izard, V., Pinel, P., Le Bihan, D., & Dehaene, S. (2004). Tuning curves for approximate numerosity in the human intraparietal sulcus. *Neuron, 44*(3), 547-555. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2004.10.014

Material com direitos autorais

Power, R. J. D., & Dal Martello, M. F. (1990). The dictation of Italian numerals. *Language and Cognitive processes, 5*(3), 237-254.

Raghubar, K. P., Barnes, M. A., & Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences, 20*(2), 110-122.

Rubinsten, O., & Henik, A. (2006) Double dissociation of functions in developmental dyslexia and dyscalculia. *Journal of Educational Psychology, 98*(4), 854-867.

Rubinsten, O., & Tannock, R. (2010). Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia. *Behavioral and Brain Functions, 6*, 46. Recuperado de: http://doi.org/10.1186/1744-9081-6-46

Santos, F. H., & Silva, P. A. (2008). Avaliação da discalculia do desenvolvimento: Uma questão sobre o processamento numérico e o cálculo. In A. L. Sennyey, F. C. Capovilla, & J. M. Montiel (Orgs.), *Transtornos de aprendizagem: Da avaliação à reabilitação* (cap. 14, pp. 125-137). São Paulo: Artes Médicas.

Santos, F. H., Paschoalini, B., & Molina, J. (2006). Novos instrumentos para avaliação de habilidades matemáticas em crianças. In: A. L. Sennyey; L. I .Z. Mendonça; B. B. G. Schlecht; E. F. Santos, & E. C. Macedo. (Orgs.), *Neuropsicologia e inclusão* (v. 1, pp. 69-80). São Paulo: Artes Médicas.

Seabra, A. G., Martins, N. D., & Capovilla, F. C. (Orgs.) (2013). *Avaliação neuropsicológica: Leitura, escrita e aritmética* (v. 3). São Paulo: Memnon.

Shalev, R. S. (1997). Neuropsychological aspects of developmental dyscalculia. *Mathematical Cognition, 3*(2), 105-120.

Simmons, F. R., & Singleton, C. (2008). Do weak phonological representations impact on arithmetic development? A review of research into arithmetic and dyslexia. *Dyslexia, 14*(2), 77-94.

Stein, L. M. (1994). *TDE: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação.* São Paulo: Casa do Psicólogo.

Thomas, G. & Dowker, A. (2000). *Mathematics anxiety and related factorsin young children.* Paper presented at British Psychological Society Developmental Section Conference, Bristol.

Tressoldi, P. E., Rosati, M., & Lucangeli, D. (2007). Patterns of developmental dyscalculia with or without dyslexia. *Neurocase, 13*(4), 217--225

von Aster, M., & Dellatolas, G. (2006). *ZAREKI-R: Batterie pour l'évaluation du traitement des nombres et du calcul chez l'enfant.* Paris: ECPA.

Willmes, K. (2008). Acalculia. *Handbook of Clinical Neurology, 88*, 339-358.

Wood, G., Pinheiro-Chagas, P., Júlio-Costa, A., Micheli, L. R., Krinzinger, H., Kaufmann, L., ... & Haase, V. G. (2012). Math anxiety questionnaire: Similar latent structure in Brazilian and German school children. *Child Development Research, 2012*(610192). Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1155/2012/610192

Zamarian, L., Ischebeck, A., & Delazer, M. (2009). Neuroscience of learning arithmetic: Evidence from brain imaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 33*(6), 909-925.

## Leituras complementares

Geary, D. C., Hoard, M. K., Byrd-Craven, J., & DeSoto, M. C. (2004). Strategy choices in simple and complex addition: Contributions of working memory and counting knowledge for children with mathematical disability. *Journal of Experimental Child Psychology, 88*(2), 121-151.

Girelle, L., & Seron, X. (2001) Rehabilitation of number processing and calculation skills. *Aphasiology, 15*(7), 695-712.

Material com direitos autorais

[1] Laboratório de Neuropsicologia do Desenvolvimento, Departamento de Psicologia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Material com direitos autorais

13

# Leitura e escrita

JERUSA FUMAGALLI DE SALLES | JAQUELINE DE CARVALHO RODRIGUES | HELENA VELLINHO CORSO

A linguagem é uma habilidade bastante complexa, que se manifesta na forma de "compreensão" receptiva, incluindo a audição e a leitura, ou no aspecto de codificação expressiva, envolvendo a linguagem expressiva oral, a escrita e a sinalização. Abrange os componentes semântico (significado das palavras), fonético (sons da fala), fonológico (fonemas), morfológico (unidades de significado das palavras), lexical (repertório linguístico de uma pessoa), sintático (regras de estrutura das frases), pragmático (modo como a linguagem é usada e interpretada) e prosódico (entonação, ênfase e padrões rítmicos da fala). Neste capítulo, são abordados aspectos compreensivos (leitura) e expressivos (escrita) da linguagem escrita, no nível da palavra e do texto, em termos de modelos teóricos da psicologia e da neuropsicologia cognitivas, e alguns instrumentos e tarefas para avaliar essas habilidades em crianças e adultos disponíveis no contexto brasileiro.

## LINGUAGEM ESCRITA: MODELOS TEÓRICOS

### Modelos cognitivos da leitura e escrita de palavras

Os modelos cognitivos do processamento da linguagem auxiliam na identificação dos componentes alterados e preservados em cada caso em particular. Os modelos de leitura e escrita foram construídos a partir dos estudos com pacientes que sofreram algum tipo de lesão cerebral, pois o dano produzia efeitos específicos nos processos cognitivos (Ellis, 1995). Assim, diversos pesquisadores propõem modelos de leitura e escrita de palavras que auxiliam no entendimento das associações e dissociações de desempenho entre os casos, sendo os modelos de dupla-rota (ou múltiplas rotas) os mais difundidos e aceitos (Coltheart, Rastle, Perry, Langdon, & Ziegler, 2001).

Os modelos de dupla-rota pressupõem que a leitura e a escrita de palavras podem ser realizadas por uma rota lexical e/ou por uma rota fonológica. Na leitura/escrita pela rota lexical, as palavras armazenadas no léxico são facilmente reconhecidas e lidas/escritas de modo rápido. Assim, palavras reais, familiares, seriam lidas e escritas por meio dessa rota, geralmente utilizada por leitores/escritores proficientes (Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993). Essa é a única rota que permite a leitura/escrita correta de palavras irregulares (as correspondências entre fonemas e grafemas são arbitrárias). Já a rota fonológica é responsável por realizar a conversão grafema-fonema, na leitura, e fonema-grafema, na

Material com direitos autorais

escrita. Ela seria utilizada na leitura e escrita de pseudopalavras e palavras desconhecidas, longas e regulares.

Para a avaliação da leitura e escrita de palavras/pseudopalavras utilizando os modelos de dupla-rota, é importante considerar a influência das características psicolinguísticas dos estímulos (Cloutman, Newhart, Davis, Heidler-Gary, & Hillis, 2010; Salles & Parente, 2007b): frequência de ocorrência na língua, familiaridade, regularidade, extensão, lexicalidade, concretude, classe gramatical, ambiguidade de significado da palavra, entre outras (Salles & Parente, 2007b). As tarefas geralmente envolvem a leitura oral de estímulos e a escrita sob ditado de palavras reais e pseudopalavras. Pode-se analisar precisão da resposta, tempo de resposta (em geral, quando a avaliação é computadorizada), análise qualitativa de tipos de erros, assim como os efeitos psicolinguísticos. As palavras frequentes e familiares são lidas/escritas mais rapidamente do que as palavras de baixa frequência, não familiares e pseudopalavras (efeito de frequência). Isso ocorre porque as primeiras são facilmente reconhecidas (no caso da leitura) pelo léxico mental em relação às segundas, o que facilita seu processamento. As palavras regulares (em que há correspondências unívocas entre grafemas e fonemas) também são lidas e escritas mais acurada e rapidamente do que as irregulares (efeito de regularidade). Quanto à extensão dos estímulos, sabe-se que palavras curtas são lidas/escritas de forma mais precisa do que palavras longas (efeito de extensão). Palavras reais são lidas/escritas de forma mais precisa do que pseudopalavras (efeito de lexicalidade). Ainda, palavras concretas são mais facilmente acessadas por apresentarem uma estrutura representacional clara na memória em relação a palavras abstratas (para uma revisão, ver Salles & Parente, 2007b).

Há basicamente quatro formas de inferir o uso da rota fonológica na leitura ou na escrita de palavras, são elas: (a) o desempenho na leitura/escrita de pseudopalavras (combinação de fonemas ou grafemas que não existe no léxico de uma língua); (b) o efeito de regularidade; (c) o efeito de extensão; e (d) os erros do tipo regularizações e neologismos. As pseudopalavras, em geral, são identificadas/escritas precisamente por meio de uma estratégia de conversão grafofonêmica (leitura) ou fonografêmica (escrita), já que não há representações internas da forma ortográfica desses estímulos no léxico mental. O uso da rota lexical de leitura e de escrita pode ser investigado basicamente por quatro tipos de informações: (a) desempenho com palavras irregulares; (b) efeito de frequência; (c) efeito de lexicalidade; e (d) erros do tipo respostas palavras, como as lexicalizações (Salles & Parente, 2007a).

## Modelos cognitivos da compreensão leitora e da produção escrita textual

Os modelos de compreensão leitora procuram descrever como as pessoas entendem e lembram a informação verbal apreendida no texto. Entre os modelos de compreensão leitora, provavelmente o mais influente é o de Kintsch (1988, 1998), segundo o qual há duas fases na compreensão de um texto – construção e integração (construction-integration model). Na primeira fase, a leitura da palavra ativa seus significados na memória de longo prazo, o que denota já o envolvimento de três importantes componentes da compreensão leitora – respectivamente, a decodificação (ou reconhecimento da palavra), o vocabulário e o conhecimento prévio. Deles, resulta a construção de uma versão literal do texto – o texto-base, que se organiza em dois níveis estruturais, a microestrutura (rede de proposições, que são unidades de significados, formada a partir da combinação dos significados das palavras) e a macroestrutura (formada a partir do reconhecimento dos tópicos globais do texto e suas inter-relações) (Kintsch & Rawson, 2005). Na segunda fase do processo, ocorre a integração de informação do texto com o conhecimento prévio relevante, permitindo a construção de um modelo mental da situação descrita pelo texto – o modelo da situação. As inferências, que também participam da formação do texto-base, têm um papel crítico na geração de um

Material com direitos autorais

modelo de situação coerente. As inferências ligam informações do próprio texto entre si ou relacionam informação do texto com o conhecimento prévio. Estratégias de resolução de problemas também entram em jogo na fase de integração, especialmente em se tratando de domínios não familiares. A sumarização de informação relevante e a ativação do esquema do tipo de texto que está sendo lido são exemplos de estratégias (Kintsch & Rawson, 2005).

Se a memória literal do texto reside no texto-base, a compreensão propriamente dita reside no modelo situacional. Construção e interação acontecem em múltiplos ciclos ao longo da leitura, por meio do interjogo de processos ascendentes e descendentes (Wharton & Kintsch, 1991). A formação de proposições no início do processo, a partir da ativação dos significados das palavras, leva a uma rede inicialmente descontextualizada, que contém tanto elementos relevantes como itens irrelevantes (construção). Em seguida, desenvolve-se um processo ativo de restrição de elementos que se encaixam de forma coerente, sendo o resto desativado (Kintsch, 1998). A compreensão e, portanto, a aprendizagem a partir do texto exigem a extrapolação do texto-base em direção ao modelo mental, a partir da conexão da informação do texto com as estruturas de conhecimento existentes. Como afirmam Kintsch e Rawson (2005), um entendimento profundo sempre vai além do texto de maneiras não triviais, requerendo a construção de significado, e não apenas uma absorção passiva da informação, o que exige esforço e controle consciente por parte do leitor.

No modelo de Perfetti, conhecido por hipótese da qualidade lexical (Perfetti & Hart, 2001), o acesso lexical é a verdadeira força motriz na aquisição da leitura e a fonte de diferenças individuais na proficiência de leitura. O acesso lexical consiste da decodificação ou leitura de palavra, seguida pelo acesso a múltiplos significados das palavras. Então, quando os componentes do acesso lexical são de alta qualidade, o que significa um acesso rápido e simultâneo às representações fonológica, ortográfica e semântica da palavra, os recursos mentais são liberados para os componentes de alta ordem da compreensão, como as estratégias de resolução de problemas, inferências e elaborações que dependem do conhecimento prévio. Segundo o modelo, a leitura procede em duas fases. Na primeira, as palavras são reconhecidas e relacionadas com o léxico mental, sendo, em seguida, reunidas em proposições com a ajuda do conhecimento de vocabulário. Na segunda fase, de integração, as proposições reunidas são integradas em um todo coerente, por meio do processo de realização de inferências.

Tanto no modelo de Kintsch como no de Perfetti, há relação entre a compreensão e o processamento lexicossemântico da palavra (Nobre & Salles, 2014), embora seu peso seja mais enfatizado no segundo modelo. Todavia, em ambos os modelos, é evidenciado que os vários processamentos envolvidos na compreensão tomam lugar na memória de trabalho, embora isso não seja *per se* um componente da compreensão (Cromley, 2005).

O tema da compreensão de leitura textual requer uma consideração especial relativa ao tipo de texto lido. Textos narrativos envolvem personagens e ações, e uma sucessão de eventos no tempo, a partir de relações causais e motivacionais, enquanto textos expositivos descrevem conceitos abstratos e relações lógicas entre acontecimentos e objetos, com o propósito de explicar ou informar, e tais diferenças entre os textos afetam os processos e as estratégias que o leitor utiliza em sua compreensão (Marotto, 2000). Trabasso, van den Broek e Suh (1989) e Warren, Nicolas e Trabasso (1979) propuseram um modelo específico para textos narrativos, segundo o qual as inferências causais conectam as unidades do texto, definidas como cláusulas (que correspondem aos eventos da história). Tais inferências operam por meio de trechos distantes do texto, conectando-os em forma de rede. Assim, o texto narrativo é representado como uma rede causal de cláusulas categorizadas e das relações entre elas. Na estrutura causal em forma de rede, os nodos correspondem às cláusulas, enquanto as conexões entre os nodos são as relações causais entre os eventos.

Nos três modelos considerados, a natureza ativa da compreensão leitora está presente: o resultado da leitura compreensiva não é uma cópia do texto, mas uma representação mental

Material com direitos autorais

que resulta do estabelecimento de relações internas ao texto, da seleção de conteúdo relevante, da explicitação mental de informações não explicitadas nas passagens escritas e da integração das informações do texto às estruturas de conhecimento anteriores do leitor. Logo, a compreensão leitora não caracteriza um, mas múltiplos processos cognitivos que provavelmente atuam de forma integrada. Nesses componentes, não há como desconsiderar o papel relevante da memória de trabalho, dadas as ativações diversas e simultâneas que se fazem necessárias nos processamentos que compõem a compreensão. Contudo, como foi dito, a compreensão não é uma cópia do texto – não são as palavras, mas essencialmente os conceitos subjacentes a elas que estão sendo relacionados pelo leitor. Desse modo, o aspecto de raciocínio lógico e de resolução de problemas, enfatizado no modelo de Trabasso, é igualmente indispensável (Corso, Sperb, & Salles, 2013).

Em termos de produção escrita de textos, são envolvidos processos como seleção do conteúdo do texto (processamento pragmático e semântico), tradução em formato linguístico (palavras, sentenças) e um plano motor da sequência de movimentos (Belinchón Carmona, Rivière, & Igoa González, 2000). Há, ainda, o acesso a uma série de conhecimentos, como normas de notação da escrita, normas gramaticais de marcação de concordância, recursos coesivos, sinais de pontuação, utilização de conhecimentos acerca do tipo de texto e organização e sequência de ideias. Engloba, portanto, a capacidade da criança de refletir acerca dos aspectos microlinguísticos do texto, como os coesivos e a pontuação, e dos aspectos macrolinguísticos, como organização geral do texto, seu conteúdo e sua estrutura, bem como noções sobre gêneros textuais (Spinillo & Simões, 2003).

## AVALIAÇÃO DA LINGUAGEM ESCRITA

### Avaliação da leitura e escrita de palavras/pseudopalavras

Para a avaliação da leitura e escrita de palavras de crianças, há disponível atualmente a Tarefa de Leitura de Palavras Isoladas (LPI), com normas de desempenho (escores totais, em palavras regulares, irregulares e pseudopalavras) para crianças do primeiro ao sétimo ano do ensino fundamental divididas por anos completos de escolarização, idade e tipo de escola (Salles, Piccolo, Zamo, & Toazza, 2013). O Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil – NEUPSILIN-Inf (Salles et al., 2011) também contém tarefas de leitura e escrita de palavras e pseudopalavras, com poucos itens, permitindo apenas a realização de um levantamento inicial de tais habilidades. Esse instrumento traz, ainda, uma tarefa de compreensão de leitura de palavras e de sentenças, e uma tarefa de escrita de uma frase e cópia de uma frase (Salles et al., 2011).

Para avaliar a leitura e a escrita de palavras de adultos, há disponível a Tarefa de Escrita de Palavras/Pseudopalavras (Rodrigues & Salles, 2013) e a Tarefa de Leitura de Palavras/Pseudopalavras (TLPP) (Rodrigues, Nobre, Gauer, & Salles, 2015). Nessas tarefas, foram incluídas 72 palavras divididas em frequentes (24 palavras) e não frequentes (24 palavras) e 24 pseudopalavras. Cada grupo de estímulos foi organizado em regular, irregular, curtos e longos. Assim, é possível verificar os efeitos de regularidade, extensão, frequência e lexicalidade, além dos tipos de erros que podem indicar mecanismos falhos e preservados na leitura/escrita de acordo com o modelo cognitivo de dupla-rota. Foi observado, por exemplo, que há diferenças nos tipos de erros cometidos por pacientes que sofreram lesão cerebrovascular no hemisfério direito comparados a indivíduos com lesão no hemisfério esquerdo. Erros como lexicalização, neologismo e perseveração podem diferenciar casos clínicos de adultos neurologicamente saudáveis (Rodrigues, Pawlowski, Müller, Bandeira, & Salles, 2013).

Ainda, mesmo sem uma base neuropsicológica em sua construção, pode-se encontrar o Teste de Desempenho Escolar (TDE) (Stein, 1994), com tarefas de leitura e escrita de palavras

Material com direitos autorais

apenas (não contém pseudopalavras), sendo aplicado a estudantes do ensino fundamental. Para aplicação em crianças, há também o Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras (TCLPP) (Seabra & Capovilla, 2010a,b), o Teste de Desempenho Cognitivo-Linguístico (TDCL) (Capellini & Smythe, 2008), com tarefas de leitura além de outras tarefas cognitivas, e as Provas de Avaliação dos Processos de Leitura (PROLEC), adaptadas por Capellini, Oliveira e Cuetos (2010). As PROLEC contêm a avaliação de compreensão leitora de orações e de pequenos textos adicionalmente à leitura de palavras/pseudopalavras e decisão lexical.

O Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve – NEUPSILIN (Fonseca, Salles, & Parente, 2009) contém tarefas de leitura e escrita, nos níveis de palavras e pseudopalavras e de sentenças, sendo aplicado e normatizado para pessoas de 12 a 90 anos de idade, com diferentes escolaridades. Esse instrumento também tem a versão para afásicos predominantemente expressivos (Fontoura, Rodrigues, Fonseca, Parente, & Salles, 2011).

O Teste de Boston para Diagnóstico das Afasias – Versão Reduzida (Goodglass, Kaplan, & Barresi, 2001) possui uma versão adaptada para o português, que é usada tanto em pesquisas como na prática clínica (Bonini, 2010), apesar de não ter estudo sistemático das propriedades psicométricas. O instrumento contém tarefas de leitura no nível de palavras, sentenças e parágrafos, assim como tarefas de escrita (p. ex., nome, palavras, narrativa escrita a partir de uma imagem).

## AVALIAÇÃO DA COMPREENSÃO LEITORA

Há disponível, no Brasil, instrumentos de compreensão leitora a partir de reconto e questionário desenvolvido por Corso, Sperb e Salles (2012), com a história “O coelho e o cachorro”, e o texto “A coisa”, desenvolvido por Salles e Parente (2004). Normas de desempenho em ambas as tarefas estão disponíveis no trabalho publicado por Corso, Piccolo, Miná e Salles (2015). O texto “A coisa” permite avaliar crianças de primeiro a terceiro ano, enquanto a história “O coelho e o cachorro” avalia crianças do quarto ano até a sexta série. Além da escolarização, os dados normativos foram divididos pelo tipo de escola da criança (pública e privada). Nesse estudo, foram observadas diferenças nos desempenhos para diferentes escolaridades e tipos de escolas, devendo essas variáveis ser consideradas na avaliação da compreensão leitora. Ambas as tarefas são de fácil aplicação e podem ser usadas por clínicos, pesquisadores e profissionais do meio escolar.

Utilizando textos expositivos, em uma visão psicopedagógica, há o instrumento proposto por Saraiva, Moojen e Munarski (2006), que se aplica a crianças e adultos, apesar de ainda não estar normatizado. Em outro paradigma de avaliação, Santos, Primi, Taxa e Vendramini (2002) utilizam o Teste de Cloze para examinar a compreensão de leitura textual.

### Avaliação da fluência de leitura

A avaliação da fluência de leitura pode ser feita no nível de palavras ou textos. Alguns parâmetros usados nessa avaliação são: taxa de leitura (quantidade de palavras lidas por minuto), número de palavras lidas corretamente (precisão), prosódia na leitura oral e compreensão de leitura (Navas, Pinto, & Dellisa, 2009). Os aspectos prosódicos temporais presentes na leitura em voz alta podem ser analisados por meio de medidas acústicas e perceptivas. A gravação da leitura oral do texto é analisada de forma computadorizada, com medidas como duração e localização das pausas, tempo total de elocução, taxa de elocução, tempo de articulação e taxa de articulação (Alves, Reis, Pinheiro, & Capellini, 2009).

## AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ESCRITA TEXTUAL

Material com direitos autorais



































































































































































Machado, A. B. M., & Haertel, L. M. (2013). *Neuroanatomia funcional* (3. ed.). Barueri, SP: Atheneu.

Malloy-Diniz, L. F., Mattos, P., Leite, W. B., Abreu, N., Coutinho, G., Paula, J. J., ... Fuentes, D. (2010). Tradução e adaptação cultural da Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria, 59*(2), 99-105. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.1590/S0047-20852010000200004

Mattos, P. (2015). *No mundo da lua: Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH)*. Rio de Janeiro: ABDA.

Noël, X., Brevers, D., & Bechara, A. (2013). A neurocognitive approach to understanding the neurobiology of addiction. *Current Opinion in Neurobiology, 23*(4), 632-638. Recuperado de: http://doi.org/10.1016/j.conb.2013.01.018

Oliveira, R. (1973). *Teste R-1 de inteligência não-verbal*. São Paulo: Vetor.

Pinto, K. O. (2012). Introdução à avaliação neuropsicológica. In L. Caixeta, & S. B. Ferreira (Orgs.). *Manual de neuropsicologia: Dos princípios à reabilitação*. São Paulo: Atheneu.

Schelini, P. W. (2006). Teoria das inteligências fluida e cristalizada: Início e evolução. *Estudos de Psicologia (Natal), 11*(3), 323-332. Recuperado de: https://dx.doi.org/10.1590/S1413-294X2006000300010

Schlindwein-Zanini, R. (2009). Avaliação neuropsicológica de adultos. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica* (Cap. 21). Porto Alegre: Artmed.

Tosi, S. M. V. D. (2008). *TIG-NV: Teste de inteligência geral não verbal*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

United Nations Development Programme (UNPD) (2014). *Human Development Report: Sustaining human progress: Reducing vulnerabilites and building resilience*. Recuperado de: http://www.instituto-camoes.pt/images/cooperacao/relatorio_ocde14b.pdf

Wechsler, D. (2004). *WAIS III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Wechsler, D. (2014). *WASI: Escala Wechsler Abreviada de Inteligência*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

## Leituras complementares

Alves, I. C. B. (2009). *R-1: Teste Não Verbal de Inteligência* (3. ed.). São Paulo: Vetor.

Brickenkamp, R. (2000). *Teste D2: Atenção concentrada*. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia.

Cambridge Cognition (c2017). *Cantab Cognitive Tests*. Recuperado de: http://www.cambridgecognition.com/cantab

Conners, C. K. (2006). *Conners continuous performance test II*. Toronto, ON: MHS.

Fonseca, R. P., Salles, J. F., & Parente, M. A. M. P. (2009). *Neupsilin: Instrumento de avaliação neuropsicológica breve*. São Paulo: Vetor.

Gonsalez, S. M. L., Rocca, C. C. A., Malloy-Diniz, L. F. Fuentes, D., & Rodrigures, C. L. (2009). Teste da Torre de Hanói. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica* (Cap. 36). Porto Alegre: Artmed.

Heaton, R. K., Chelune, G. L., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (2004). *Teste Wisconsin de Classificação de Cartas: Adaptação e padronização brasileira.* São Paulo: Casa do Psicólogo.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2009). *Indicadores sociodemográficos e de saúde no Brasil.* Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado de: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv42597.pdf

Malloy-Diniz, L. F., Leite, W. B., Moraes, P. H. P., Correa, H., Bechara, A., & Fuentes, D. (2008). Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant

Material com direitos autorais



















You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.













You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

































































































You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.



































































0,001) e moderada com a escolaridade ($r = 0{,}316$, $p < 0{,}001$). A amostra apresenta escolaridade predominantemente alta com média de 14 ± 3,37 anos. Sugerimos cautela ao utilizar os dados da tabela como normas clínicas, visto que a amostra é bem diferente do perfil demográfico da população brasileira.

**TABELA 52.1** • Dados normativos preliminares para a versão modificada do Teste de Fluência Verbal Alternada

**13-18 anos (N = 43)**

| | Média | DP | Pc. 5 | Pc. 25 | Pc. 50 | Pc. 75 | Pc. 95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Animais | 17,7 | 4,72 | 11 | 14 | 17 | 21 | 27 |
| Frutas | 14,6 | 4,74 | 8 | 12 | 14 | 18 | 21 |
| Alternada | 15,84 | 4,41 | 12 | 14 | 15 | 18 | 22 |
| Alternada (pares) | 7,58 | 2,36 | 5 | 6 | 7 | 9 | 11 |

**19-25 anos (N = 185)**

| | Média | DP | Pc. 5 | Pc. 25 | Pc. 50 | Pc. 75 | Pc. 95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Animais | 21,4 | 5,9 | 11 | 18 | 22 | 25 | 31 |
| Frutas | 16,61 | 3,67 | 11 | 14 | 17 | 20 | 23 |
| Alternada | 18,48 | 3,84 | 12 | 16 | 18 | 21 | 25 |
| Alternada (pares) | 9,06 | 1,95 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |

**26-40 anos (N = 78)**

| | Média | DP | Pc. 5 | Pc. 25 | Pc. 50 | Pc. 75 | Pc. 95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Animais | 19,19 | 5,89 | 8 | 15 | 20 | 23 | 30 |
| Frutas | 16,06 | 4,38 | 9 | 13 | 16 | 20 | 23 |
| Alternada | 16,77 | 4,72 | 8 | 14 | 17 | 20 | 23 |
| Alternada (pares) | 8,22 | 2,37 | 4 | 7 | 9 | 10 | 11 |

**41-55 anos (N = 47)**

| | Média | DP | Pc. 5 | Pc. 25 | Pc. 50 | Pc. 75 | Pc. 95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Animais | 18,43 | 6,09 | 7 | 14 | 19 | 23 | 28 |
| Frutas | 15,72 | 4,74 | 7 | 13 | 16 | 18 | 23 |
| Alternada | 16 | 4,95 | 6 | 13 | 17 | 20 | 22 |
| Alternada (pares) | 7,87 | 2,49 | 3 | 6 | 8 | 10 | 12 |

**56-70 anos (N = 34)**

| | Média | DP | Pc. 5 | Pc. 25 | Pc. 50 | Pc. 75 | Pc. 95 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Animais | 17,03 | 6,35 | 7 | 13 | 17 | 21 | 29 |
| Frutas | 15 | 3,78 | 8 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| Alternada | 15,59 | 5,21 | 6 | 13 | 16 | 19 | 24 |
| Alternada (pares) | 7,62 | 2,66 | 3 | 6 | 8 | 9 | 12 |

Material com direitos autorais













You have either reached a page that is unavailable for viewing or reached your viewing limit for this book.

